

LIKENNETURVALLISUUDEN JA -KÄYTTÄYTYMISEN KEHITYS JA MITTAAMINEN

Jussi Heino

Teknillisen korkeakoulun rakennus- ja maanmittaus osastolla professori Sulevi Lylyn valvomana ja tekniikan tohtori Eero Pasasen ohjaamana tehty diplomityö. Jätetty tarkastettavaksi 23.4.1993.

ESIPUHE

Tämä työ on tehty Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan liikenneosastolla pääkaupunkiseudun Liikenneturvallisuuustyöryhmän aloitteesta. Työtä on valvonut professori Sulevi Lyly ja ohjannut tekniikan tohtori Eero Pasanen.

Kiitän työni ohjaajaa, valvojaa, YTV:n liikenneosaston ja Liikenneturvan henkilökuntaa sekä kaikkia muita, jotka ovat auttaneet ja opastaneet tässä työssä. Lisäksi kiitän avovaimoani Johannaa, läheisiäni ja ystäviäni, joiden tuella ja avustuksella tämän työn valmistuminen oli mahdollista.

Helsingissä 23.4.1993



Jussi Heino

Tekijä ja työn nimi: Jussi Heino

LIIKENNETURVALLISUUDEN JA -KÄYTTÄYTYMISEN KEHITYS JA
MITTAAMINEN

Päivämäärä: 23.4.1993

Sivumäärä: 124

Osasto:

Professuuri: Yhd-71

RAKENNUS JA MAANMITTAUSTEKNIIKAN OSASTO

Liikennetekniikka

Työn valvoja: Professori Sulevi Lyly

Työn ohjaaja: Tekn. tri Eero Pasanen

Diplomityössä tutkitaan liikenneonnettomuuksien ja uhrien määrissä tapahtuneita muutoksia pääkaupunkiseudulla ja Suomessa pääasiassa 1980-luvulla. Liikennesuoritteissa ja pääteiden ajonopeuksissa sekä muissa mahdollisesti liikenneturvallisuuteen vaikuttaneissa tekijöissä tapahtunutta kehitystä verrataan onnettomuuskehityksen. Teoriaosassa käsitellään Smeedin lakia, riskihomeostaasiteoriaa ja liikenneturvallisuuksien rytmissä vaihtelun teoriaa. Loppuosassa esitellään pääkaupunkiseudulle suunniteltu liikennekäyttämisen muutoksia seuraava järjestelmä.

1980-luvun onnettomuusvaihteluista ei voida tyydyttävästi selittää käytettävissä olevilla taustatiedoilla. Kaikkien tilastoitujen onnettomuuksien määrä kasvoi hieman suoritetta nopeammin. Kuolemaan johtavien onnettomuuksien ja suoritteen välinen yhteys on osin ristiriitainen. Pääteiden ajonopeuksissa ja varsinkin vapaiden ajoneuvojen ajonopeuksissa tapahtuneet muutokset näyttävät olleen kahdeksankymmentäluvulla samansuuntaisia kuin onnettomuuksissa kuolleiden määrissä tapahtuneet muutokset. Turvavöiden käyttämättömyydestä rankaiseminen näyttää vaikuttaneen turvavyön käyttöasteeseen ja sitä kautta myös onnettomuuden seurauksiin.

Turvallisuuksien rytmissä vaihtelun teorian mukaan liikennekäyttämisen on tärkeä turvallisuuksien määrääjä. Riskihomeostaasiteorian mukaan onnettomuusmäärissä tapahtuvat vaihtelut aiheutuvat liikkujan hyväksymässä riskitasossa tapahtuneista muutoksista. Käyttämistä ja riskinottoa ei kuitenkaan ole säännöllisesti seurattu. Ainoita tilastoja, jotka kertovat liikennekäyttämisen tielaitoksen nopeusmittaukset, rattijuopumusseuranta, liikennerikostilastot ja turvalaitteiden käyttö-tutkimukset.

Tässä työssä suunnitellaan ohjelmalla on tarkoituksena seurata liikennekäyttämisen tapahtuvia muutoksia pääkaupunkiseudulla. Aineisto kerätään vuosittain samoina aikoina ja samoissa paikoissa toistettavilla automaattisilla- ja tarkkailumittauksilla. Seurannan tavoitteena on saada lisää tietoa turvallisuuksien muutosten ja käyttämismuutosten välisistä yhteyksistä ja tarjota liikenneturvallisuuksien tekeville mahdollisuus puuttua havaittuun epäsuotuisaan kehitykseen. Liikennekäyttämisen seuranta aloitettiin vuonna 1991, jolloin suoritettiin ensimmäiset koetutkimukset. Vuonna 1992 tehtiin esitutkimus. Seurattavia liikennekäyttämistekijöitä ovat:

- ajonopeudet eri nopeusrajoitusalueilla
- ajoneuvojen väliset aikavälit
- autoilijoiden ja jalankulkijoiden liikennevalojen noudattaminen
- turvavyön käyttö auton etuistuimilla
- turvavyön käyttö henkilöauton takaistuimilla
- ajovalojen päiväkäyttö
- vilkun käyttö käännäessä
- pyöräilykypärän käyttö.

Kehitetyt menetelmät soveltuvat liikennekäyttämisen seuraamiseen hyvin lukuun ottamatta takapenkillä matkustavien turvavyön käytön seuranta, minkä havainnointi autojen ollessa liikkeellä tuottaa ongelmia. Autoilijoiden liikennevalojen noudattamisen seurantaan kehitettyä automaattista menetelmää ei ole vielä kehitetty. Myös valtakunnallinen seurantajärjestelmä on kehitteillä.

Author:	Jussi Heino
Thesis:	THE VARIATION AND OBSERVATION OF TRAFFIC SAFETY AND TRAFFIC BEHAVIOUR

Date:	23.4.1993	Number of pages:	124
Professorship:	Transportation engineering	Code:	Yhd-71

Supervisor:	Professor Sulevi Lyly
Instructor:	Dr Tech. Eero Pasanen

This study presents the changes in the number of traffic accidents and victims in Helsinki metropolitan area and also in Finland generally mainly in the 1980's. Changes in the annual number of traffic accidents are compared to changes in mileage and speeds and other things that are often said to relate accidents. The theory part deals with Smeed's law, the theory of riskhomeostasis and the theory of rhythmical changes in traffic safety. The follow up studies of traffic behaviour in Helsinki metropolitan area are introduced in this diploma.

In the 1980's variety in traffic accident rates could not be explained thoroughly by data that was collected from other records. The number of all traffic accident increased more rapidly than annual vehicular mileage. The relation between the number of fatal accidents and annual vehicle miles is more complicated. Changes in vehicular speeds in the free flow and in death rates were similar. The regulation of punishment for people who don't wear seat belt was established in 1982. Since then, the use of seat belt rose and must have had influence on the severity of accidents.

According to the theory of the cyclic changes in traffic safety, traffic behaviour is an important explanation to changes in traffic safety. The theory of riskhomeostasis says that accident rate is ultimately dependent on one factor only, the target level of risk in the population. Traffic behaviour and risk taking in traffic are not regularly observed in Finland. The only records that indicate traffic behaviour are speed studies, drunken driver studies and traffic criminal statistics.

There is a plan to use the method, which is explained in this diploma to observe the changes in traffic behaviour in Helsinki metropolitan area. The material is collected annually at the same time and places. The aim of this follow up is to get more information about the relations between the changes in safety and in behaviour and to give those who work with traffic safety a chance to interfere in unfavourably development if it occurs. The first experimental observations were made in 1991. The pilot study was made in 1992. Traffic behaviour factors under study are:

- driving speeds in different speed limits
- time-intervals between vehicles
- driving and walking against the red light
- the use of seat belts in the front seat
- the use of seat belts in the back seat
- the use of daytime running lights
- the use of turning signal
- the use of bicycle helmet

The methods developed are well suited for following up traffic behaviour except the use of seat belts in the back seats, which is hard to follow when the cars are moving. An automatic system for following up driving against the red light has not yet been tested. A nation-wide follow up system is under development.

SISÄLLYSLUETTELO

Sivu

KANSILEHTI	1
ESIPUHE	2
TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYSLUETTELO	5
TAULUKKOLUETTELO	7
KUVALUETTELO	8
 1. JOHDANTO	 12
 2. LIIKENNETURVALLISUUSTASON MUUTOKSIA SELITTÄVIÄ TEORIOITA	 14
2.1 Yleistä	14
2.2 Smeedin teoria	14
2.3 Riskihomeostaasiteoria	17
2.4 Turvallisuustilanteen rytminen vaihtelu	21
 3. ONNETTOMUUSKEHITYS 1980-LUVULLA	 24
3.1 Yleistä	24
3.2 Tieliikenneonnettomuuksien tilastointi	24
3.21 Tilastointijärjestelmät ja tilastot	24
3.22 Tilastojen luotettavuus	26
3.23 Tilastointitapojen erot pääkaupunkiseudun onnettomuuksissa	27
3.3 Onnettomuudet vakavuusasteittain	28
3.4 Onnettomuuksien uhrin tienkäyttäjärhmittäin	31
3.5 Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet päätyypeittäin	33
3.6 Alkoholi-onnettomuudet	36
3.6 Talviajan onnettomuudet	39
 4. LIIKENTEESSÄ TAPAHTUNEET MUUTOKSET	 41
4.1 Yleistä	41
4.2 Moottoriajoneuvojen liikennesuorite	41
4.21 Yleistä	41
4.22 Suoritteen muutos Suomessa 1980-90	42
4.23 Liikennesuoritteet pääkaupunkiseudulla	42
4.231 Arviointimenetelmä	42
4.232 Liikennesuorite	43
4.3 Ajonopeudet ja nopeusrajoitukset	45
4.4 Ajoneuvot ja ajokortit	49
4.5 Liikennerikokset	52
4.51 Yleistä	52
4.52 Kaikki liikennerikokset ja liikennerikkomukset	53
4.53 Ylinopeudet	53
4.54 Rattijuopumus	54

4.6 Rattijuoppojen osuus liikenteessä	55
4.7 Turvalaitteiden käyttö	56
5. YHTEISKUNNASSA TAPAHTUNEET MUUTOKSET	60
5.1 Yleistä	60
5.2 Liikenneturvallisuutta edistäneet säädökset	60
5.3 Kansantaloudessa tapahtuneet muutokset	62
5.31 Yleistä	62
5.32 Työttömyysaste	63
5.33 Bruttokansantuote	64
5.34 Ansiotaso ja elinkustannukset	65
5.4 Polttonesteiden hinta	66
5.5 Säätilan muutokset	67
5.41 Yleistä	67
5.42 1980-luvun säätila pääkaupunkiseudulla	69
6. LIIKENNEKÄYTTÄYTYMISEN SEURANTA	74
6.1 Käyttäytymisseurannan tavoitteet	74
6.2 Valtakunnallinen seurantajärjestelmä	74
6.3 Muita seurantatutkimuksia	75
7. PÄÄKAUPUNKISEUDUN LIIKENNEKÄYTTÄYTYMISEN SEURANTAJÄR- JESTELMÄ	77
7.1 Seurattavat käyttäytymistekijät ja mittausajat	77
7.3 Automaattiset mittaukset	79
7.32 Ajonopeudet	80
7.33 Jonossa ajavien ajoneuvojen aikavälit	80
7.331 Aikavälien vaikutus turvallisuuteen	80
7.332 Mittausmenetelmä	82
7.34 Autoilijoiden punaista päin ajaminen	82
7.4 Tarkkailumittaukset	83
7.41 Pääperiaatteet	83
7.42 Auton etupenkillä matkustavien turvavyön käyttö	85
7.43 Henkilöauton takapenkillä matkustavien turvavyön käyttö	85
7.44 Suuntamerkin käyttö käännnyttäessä	86
7.45 Ajovalojen päiväaikainen käyttö	86
7.46 Polkupyöräkypärän käyttö	87
7.47 Jalankulkijoiden liikennevalojen noudattaminen	87
7.5 Tuloksia esitutkimuksesta	88
8. YHTEENVETO	90
LÄHDELUETTELO	95
LIITTEET	100

TAULUKKOLUETTELO

Sivu

Taulukko 1 . Onnettomuustilastot.	25
Taulukko 2. Liikennesuoritteen ja liikenneonnettomuuslukujen vertailu pääkaupunkiseudulla. Tilastokeskuksen tilastoimat onnettomuudet ja onnettomuuksissa kuolleet.	45
Taulukko 3. Suhteelliset onnettomuusasteet vakavuusasteittain eri sää- ja valoisuusolosuhteissa. (TVH 1980)	68
Taulukko 4. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien suhteelliset onnettomuusasteet eri sää- ja valoisuusolosuhteissa. (TVH 1980)	68

KUVALUETTELO	Sivu
Kuva 1. Liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrä suhteutettuna ajoneuvokantaan ja väkilukuun Smeedin teorian mukaan.	15
Kuva 2. Liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrä suhteutettuna ajoneuvokantaan Suomessa 1950-89 ja eräissä Euroopan maissa vuonna 1989.	16
Kuva 3. Riskihomeostaasiteoria.	18
Kuva 4. Henkilökohtaiseen riskitasoon vaikuttamattoman turvallisuustoimenpiteen vaikutus.	20
Kuva 5. Tavoiteltu riskitaso.	20
Kuva 6. Turvallisuustilanteen rytminen vaihtelu.	22
Kuva 7. Liikenneonnettomuustilastojen kattavuus.	27
Kuva 8. Liikenneonnettomuudet koko maassa 1970-1989.	28
Kuva 9. Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet koko maassa.	29
Kuva 10. Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet pääkaupunkiseudulla.	29
Kuva 11. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet Suomessa vuosina 1970-1989.	30
Kuva 12. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet 12 kuukauden liukulukuina pääkaupunkiseudulla. Kahdentoista edellisen kuukauden aikana tapahtuneet onnettomuudet.	30
Kuva 13. Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet tienkäyttäjärhmittäin Suomessa 1980-1990.	31
Kuva 14. Tieliikenneonnettomuuksien uhrin tienkäyttäjärhmittäin pääkaupunkiseudulla.	32
Kuva 15. Suojattoman liikenteen uhrin pääkaupunkiseudulla 1980-89.	33
Kuva 16. Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet, joissa ajoneuvot ovat liikuneet samaan suuntaan pääkaupunkiseudulla vuosina 1980-1989.	34
Kuva 17. Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet, joissa ajoneuvot ovat liikkuneet vastakkaisiin ajosuuntiin pääkaupunkiseudulla vuosina 1980-1989.	34

Kuva 18. Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet, joissa ajoneuvot ovat liikkuneet risteäviin ajosuuntiin pääkaupunkiseudulla vuosina 1980-1989.	35
Kuva 19. Henkilövahinkoihin johtaneet jalankulkijaonnettomuudet pääkaupunkiseudulla.	35
Kuva 20. Henkilövahinkoihin johtaneet tieltä suistumiset ja muut onnettomuudet pääkaupunkiseudulla 1980-1989.	36
Kuva 21. Tieliikenneonnettomuuksien alkoholitapauksissa ja rattijuopumusonnettomuuksissa kuolleet.	37
Kuva 22. Alkoholionnettomuuksissa kuolleiden osuus kaikista tieliikenneonnettomuuksissa kuolleista 1980-89 Suomessa.	38
Kuva 23. Vakavat alkoholionnettomuudet pääkaupunkiseudulla 1980-89.	38
Kuva 24. Henkilövahinkoihin johtaneiden alkoholionnettomuuksien osuus kaikista henkilövahinkoihin johtaneista onnettomuuksista pääkaupunkiseudulla.	39
Kuva 25. Talviajan henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet pääkaupunkiseudulla.	40
Kuva 26. Talviajan onnettomuuksien osuus koko vuoden henkilövahinkoihin johtaneista onnettomuuksista pääkaupunkiseudulla.	40
Kuva 27. Liikennesuoritteen muutos Suomessa.	42
Kuva 28. Liikenteen vuosisuoritteet pääkaupunkiseudulla 1980-90.	44
Kuva 29. Liikenteen vuosisuoritteen kasvu pääkaupunkiseudulla.	44
Kuva 30. Henkilöautojen keskinopeudet 80 km/h nopeusrajoitusalueella eri olosuhteissa.	46
Kuva 31. Henkilöautojen keskinopeudet 100 km/h nopeusrajoitusalueella eri olosuhteissa.	47
Kuva 32. Liikenneonnettomuuksissa kuolleet ja vapaiden ajoneuvojen nopeudet pääteillä 100 km/h nopeusrajoitusalueilla.	48
Kuva 33. Jonojen ulkopuolella ajavien (vapaiden) henkilöautojen nopeudet yleisillä teillä 100 km/h -nopeusrajoitusalueilla.	48

Kuva 34. Matkat henkilöä kohti auton käyttömahdollisuuden mukaan. Helsingin kantakaupungin ulkopuolella asuva 18-64 vuotias väestö.	49
Kuva 35. Autotiheys Suomessa ja pääkaupunkiseudulla.	50
Kuva 36. Uusien autojen rekisteröinti Suomessa 1980-89.	50
Kuva 37. Ajokorttitiheys Suomessa ja pääkaupunkiseudulla.	51
Kuva 38. Uusien AB- ja ABC-ajokorttien määrä Suomessa ja pääkaupunkiseudulla.	52
Kuva 39. Liikkuvan poliisin tietoon tulleet ajonopeusrikokset ja rikkomukset suhteutettuna valvonnan määrään Uudellamaalla.	54
Kuva 40. Liikkuvan poliisin tietoon tulleet rattijuopumustapaukset suhteutettuna puhallutuksien määrään Uudellamaalla.	55
Kuva 41. Alkoholia nauttineiden osuus puhallutetuista Uudellamaalla. Laskettu vastaamaan yhtä tiistaita ja lauantaita.	56
Kuva 42. Turvavyön käyttöaste etuistuimilla Suomessa taajamissa ja taajamien ulkopuolella.	57
Kuva 43. Turvavöiden käyttö henkilöauton takaistuimilla.	58
Kuva 44. Jalankulkijoiden heijastimen käyttö.	59
Kuva 45. Kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet Suomessa ja eräät liikenneturvallisuuustoimenpiteet vuosina 1970-1990.	62
Kuva 46. Matkat henkilöä kohti tulojen mukaan pääkaupunkiseudulla 1988.	63
Kuva 47. Työttömyysaste pääkaupunkiseudulla ja koko maassa vuosina 1980-89 .	64
Kuva 48. Bruttokansantuotteen kasvu Suomessa 1980-89. Bruttokansantuote markkinahintaan.	65
Kuva 49. Ansiotaso- ja elinkustannusindeksit vuosina 1980-89.	66
Kuva 50. 99 oktaanisen moottoribensiinin reaalihintaa.	66
Kuva 51. 99 oktaanisen moottoribensiinin nettohinnan muutokset Suomessa 1981-89.	67

Kuva 52. Pakkaspäivien lukumäärä Malmin lentokentän sääasemalla.	70
Kuva 53. Lumisadepäivien lukumäärä Malmin lentokentän sääasemalla.	70
Kuva 54. Lumipeitteen kesto Malmin lentokentän sääasemalla.	71
Kuva 55. Vesisadepäivien lukumäärä Malmin lentokentän sääasemalla.	72
Kuva 56. Sademäärä Malmin lentokentän sääasemalla.	72
Kuva 57. Pilvisten päivien lukumäärä Malmin lentokentän sääasemalla.	73
Kuva 58. Todennäköiset vaihtelurajat, kun ilmiön osuus otoksesta on 20% ($z\alpha = 1,96$).	78

1. JOHDANTO

Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrä aleni seitsemänkymmentäluvulla Suomessa noin 1100:sta 650:een. Kahdeksankymmentäluvun lopulla kuolleiden määrä kasvoi taas noin 700:aan. Nämä kuolonuhrit näyttävät olevan liikkumisen hinta. Uudet tehokkaat toimet liikenneturvallisuuden parantamiseksi eivät saa riittävästi kannatusta, sillä ovathan liikennemäärään ja asukaslukuun suhteutetut onnettomuusluvut vähentyneet huomattavasti 1970-luvun alkupuolen vuosista.

Tieliikenneonnettomuuksissa maassamme kuoli 1980-luvulla vuosittain 541-734 ihmistä. Vaihtelun syistä on monia käsityksiä. Tilastoja sopivasti tulkitsemalla löytyy selitys halutulle tulkintatavalle.

Liikenneturvallisuutta ja sen tilaa mitataan pääsääntöisesti absoluuttisilla tai suhteuteilla onnettomuusluvuilla. Tähän sisältyy useita ongelmia. Onnettomuustilastot sisältävät satunnaisvaihtelua. Onnettomuustilastot eivät sellaisenaan kuvaa riippuvaisuussuhteita. Muita liikenneturvallisuutta selittäviä rekistereitä ei muutamaa poikkeusta lukuunottamatta ole olemassa. Ne olisivat kuitenkin välttämättömiä, jos halutaan selvittää onnettomuuksien riippuvaisuussuhteita.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan pääkaupunkiseudun ja koko maan liikenneonnettomuuskehitystä kahdeksankymmentäluvulla. Liikenteessä, kansantaloudessa ja muissa liikenneturvallisuustilanteeseen mahdollisesti vaikuttavissa yhteiskunnallisissa tekijöissä tapahtuneita muutoksia tarkastellaan onnettomuustietoihin perustuen.

Liikennekäyttäytymiseen liittyviä tutkimuksia on tehty jo pitkään. Ongelma on kuitenkin ollut se, että useimmat liikennekäyttäjymisen tutkimukset ovat olleet yksittäistutkimuksia, eikä tarkoituksena ole ollut selittää liikenneturvallisuudessa tapahtuneita muutoksia. Kuitenkin liikennekäyttäjymisen muutoksilla näyttäisi olevan merkitystä liikenneturvallisuustilanteen muutoksia tarkasteltaessa. Tutkimuksessa esitellään maassamme tehtyjä liikennekäyttäjymisen seurantaan liittyviä tutkimuksia, joita ovat:

- nopeustutkimukset.
- turvalaitetutkimukset ja
- rattijuopumustutkimukset.

Lopuksi esitellään pääkaupunkiseudulle kehitetty liikennekäyttäjymisen mittausjärjestelmää ja sen perusteet ja esitutkimuksessa saatuja tuloksia. Mittausjärjestelmän tavoit-

teenä on vuoden välein tehtävillä mittauksilla kerätä tietoa liikennekäyttäytymisestä ja siinä tapahtuvista muutoksista.

2. LIIKENNETURVALLISUUSTASON MUUTOKSIA SELITTÄVIÄ TEORIOITA

2.1 Yleistä

Tässä luvussa esitellään kolme erilaista näkökulmaa liikenneturvallisuustilanteessa tapahtuvien muutoksien selittämiseksi:

- Smeedin laki,
- riskihomeostaasiteoria ja
- teoria onnettomuuksien rytmisestä vaihtelusta.

Teoriat poikkeavat perusoletuksiltaan toisistaan melkoisesti, vaikka onnettomuuksien rytmisen vaihtelun teoria voidaankin nähdä riskihomeostaasiteorian sovelluksena.

Tarkoituksena ei ole koota yleistä selostusta kaikista liikenneturvallisuusteorioista vaan esitellä näiden kolmen teorian peruspiirteitä.

2.2 Smeedin teoria

Vuonna 1948 R.J Smeed kehitti kaavan, jonka avulla voidaan selittää liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrää ajoneuvojen määrän ja väkiluvun funktiona, kun olosuhteet pysyvät muuten muuttumattomina.

$$D = 0,0003 (NP^2)^{1/3} \quad (\text{kaava 1})$$

,missä

D = tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrä vuodessa

N = rekisteröityjen ajoneuvojen määrä

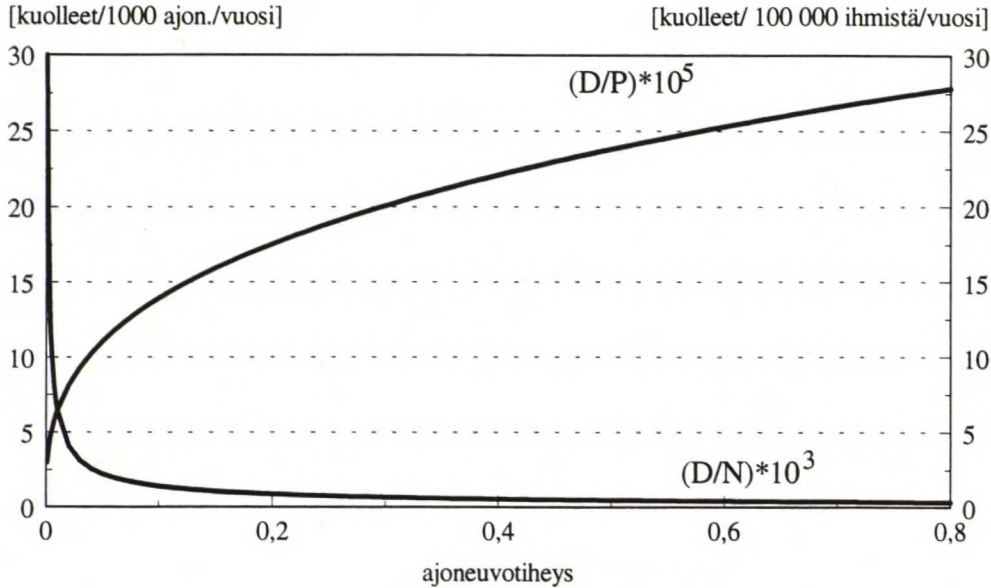
P = väestön määrä

Kaavasta voidaan ratkaista kuolleiden määrä suhteessa väestöön (D/P) tai moottoriajoneuvokantaan (D/N) ajoneuvotiheyden (N/P) funktiona, jolloin saadaan:

$$\frac{D}{P} = 0,0003 \left(\frac{N}{P} \right)^{1/3} \quad (\text{kaava 2})$$

$$\frac{D}{N} = 0,0003 \left(\frac{N}{P} \right)^{-2/3} \quad (\text{kaava 3})$$

Kaava ja kuva 1 osoittavat, että ajoneuvotiheyden kasvaessa asukaslukuun suhteutetut onnettomuusluvut kasvavat, mutta ajoneuvotiheyden kasvua hitaammin, joten ajoneuvokantaan suhteutetut onnettomuusluvut pienenevät.

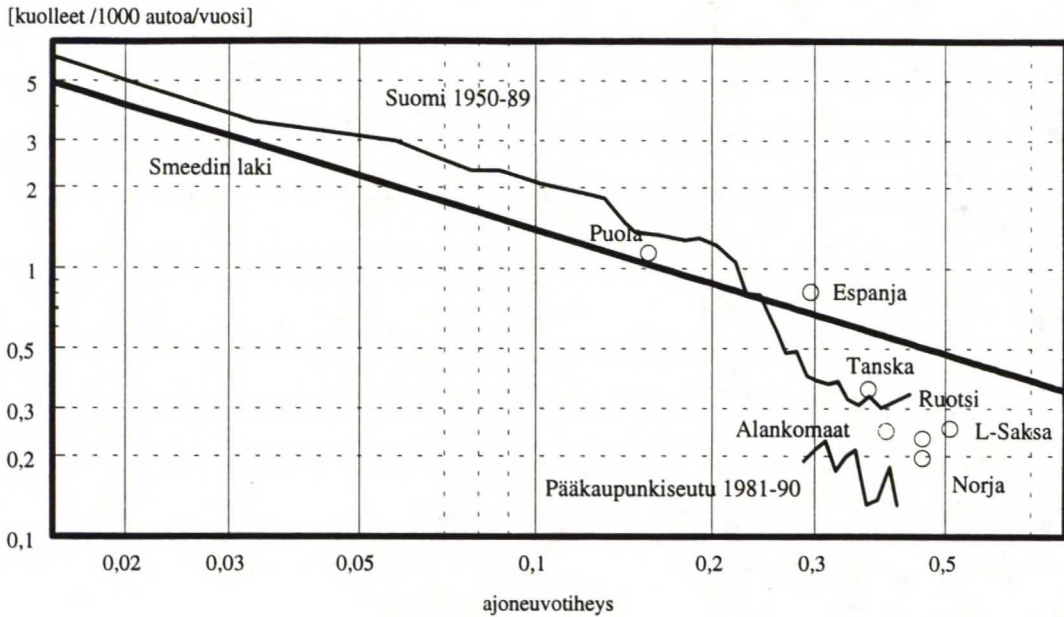


Kuva 1. Liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrä suhteutettuna ajoneuvokantaan ja väkilukuun Smeedin teorian mukaan.

Liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrä suhteutettuna autokantaan on kehittyneissä maissa näyttänyt noudattavan Smeedin oletusta kohtuullisesti pienillä autotiheyden arvoilla. Väestöön suhteutetut kuolleisuusluvut eivät sen sijaan näytä noudattavan Smeedin lakia läheskään yhtä hyvin. (Adams 1987)

Kuvassa 2 verrataan Smeedin lain mukaista ja Suomessa tapahtunutta kehitystä 1950-luvulta alkaen. Lisäksi kuvaan on otettu tiedot muutamista Euroopan maista vuodelta 1989 ja pääkaupunkiseudulta vuosilta 1981-90.

Aluksi kuolleiden määrä Suomessa oli jonkin verran Smeedin käyrän yläpuolella. Kuolleiden määrä suhteutettuna autokantaan väheni selvästi Smeedin lakia nopeammin 1970-luvun alkupuolelta, kun autotiheys oli saavuttanut arvon 0,2 autoa/asukas.



Kuva 2. Liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrä suhteutettuna ajoneuvokantaan Suomessa 1950-89 ja eräissä Euroopan maissa vuonna 1989.

Liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrä Suomessa näyttää noudattavan varsin hyvin yleistä kehittyneille maille tyypillistä trendiä. Liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrät suhteutettuina autokantaan ovat vähentyneet autoistuneissa maissa selvästi Smeedin ennustetta nopeammin, kun autotiheys on saavuttanut tietyn raja-arvon (Jørgensen 1988). Tätä kehitystä on selitetty oppimisprosessilla ja tehdyillä liikenneturvallisuustoimenpiteillä.

Oppimisprosessilla tarkoitetaan ilmiötä, jossa ihminen tai ihmisryhmä toistaa samaa tehtävää useita kertoja. Toistokertojen kasvaessa tehtävästä saadut tulokset paranevat. Esimerkiksi työntekijä, joka tekee toistuvasti samaa työvaihetta, pystyy tekemään sen aina lyhyemmässä ja lyhyemmässä ajassa. Vastaavasti suuri työryhmä, joka tekee useita samanlaisia laivoja, pääsee samaan lopputulokseen jatkuvasti vähenevillä miestyötuntien määrillä. (Minter 1987)

Smeedin lakia on oppimisprosessiin perustuvien onnettomuusteorioiden yhteydessä pidetty vastaavanlaisena oppimisprosessin erikoistapauksena, jossa autoilun yleistyessä autoilijat oppivat ajamaan turvallisemmin. Prosessi tarkoittaa siis sitä, että kokemuksen kasvaessa suoritteeseen suhteutetut onnettomuusmäärät vähenevät. Tällöin onnettomuuksien ja uhrien määrät voidaan kuvata matemaattisten mallien avulla käyttämällä ajoneuvokantaa sopivampia kokemusta kuvaavia suureita, esimerkiksi kumulatiivista liikennesuoritetta. Oppimiskäyrien avulla voidaan kuvata myös kuolleiden määrän

voimakas väheneminen 1970-luvulla. Liikenneturvallisuuden parantamiseen tähtäävien toimenpiteiden tai säädösten vaikutusta pidetään varsin pienenä tai lähes olemattomana.

Yleensä 1970-luvulla tapahtuneen onnettomuuksien ja erityisesti vakavien onnettomuuksien määrän vähenemistä on selitetty liikenneturvallisuutta parantavilla toimenpiteillä. Nämä toimenpiteet toteutettiin autoistuneissa maissa lähes samanlaisina ja samanaikaisina. Tuloksena oli lähes samalla lailla vähenevät ajoneuvokantaan suhteutetut kuolleisuusluvut. Koska toimenpiteet ajoittuivat lähes kaikissa maissa seitsemänkymmentäluvulle laskivat onnettomuusmäärät eri autotiheyden arvoilla. (Jørgensen 1988)

Liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrän voimakas väheneminen suhteessa autokantaan ei johdu pelkästään autojen turvallisuuden kehittymisestä, sillä nykyisin kehitysmaiden autokantaan suhteutetut kuolleiden määrät ovat usein korkeampia kuin kehittyneissä maissa oli samoilla autotiheyden arvoilla jo kauan ennen autojen turvallisuusstandardien luomista. (Adams 1987)

Vaikka Smeedin laki ei kuvaakaan kaikissa maissa tapahtuvaa kehitystä tarkasti, sen voidaan ajatella kuvaavan yleistä kehitystä, jossa autokantaan tai liikennesuoritteeseen suhteutetut kuolleisuusluvut laskevat autoilun yleistyessä. Jos liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrä olisi kasvanut lineaarisesti suhteessa autokannan kasvuun, vuosien 1960 ja 70 välisenä aikana olisi Suomessa kuolleiden määrä kasvanut 765 :stä yli kahteen tuhanteen. Todellisuudessa kuolleiden määrä kasvoi hieman yli tuhanteen. Jos kuolleiden määrä olisi kasvanut samana aikana yleisten teiden liikennesuoritteen suhteessa, olisi vuonna 1970 liikenneonnettomuuksissa kuollut noin 1500 ihmistä. Jos kehitys olisi ollut Smeedin lain mukaista, olisi kuolleita ollut 780.

2.3 Riskihomeostaasiteoria

Riskihomeostaasiteoria selittää onnettomuuslukujen vaihtelua lähtien yksilön liikennekäyttäytymisestä. Malli muistuttaa lämpötermostaatilla säädellyn huoneen tasapainotilaa, jossa lopulta ainoastaan termostaatilla valittu lämpötila vaikuttaa huoneen lämpötilaan. (Wilde 1982)

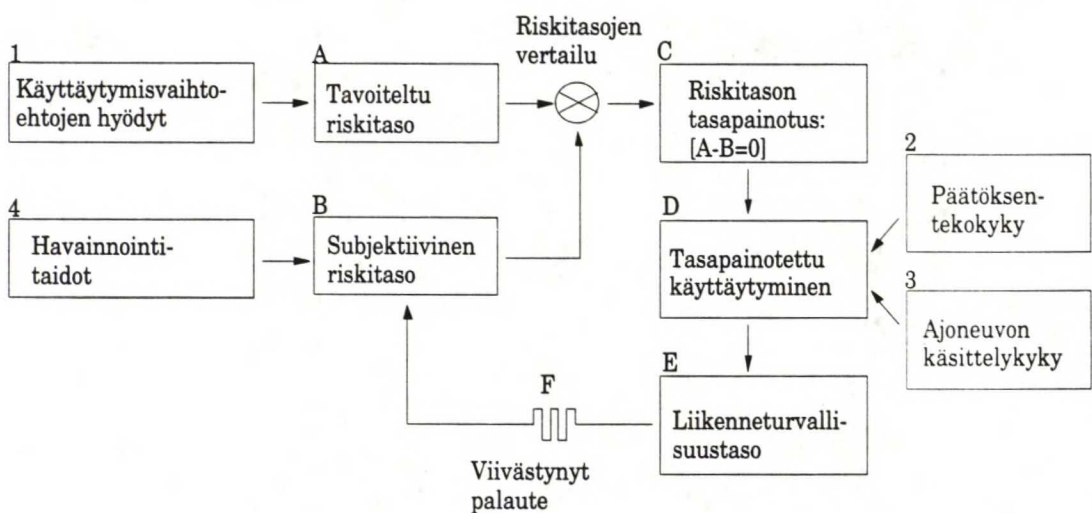
Liikenteessä mukana oleva joutuu liikkeessään erilaisiin tilanteisiin. Jokainen liikennetilanne voidaan kuvailla kolmella muuttujalla:

- oma tilanne (nopeus ja suunta),

- tien geometria, viestit, liikenneympäristö (liikennemerkkit) ja
- muiden tienkäyttäjien tilanteet.

Liikkuja vastaanottaa tietoa kaikista kolmesta lähteestä ja pyrkii ennakoimaan lähitulevaisuuden tilanteita. Ennakoinnin perusteella arvioidaan voidaanko liikkumista jatkaa samaan tapaan vai tarvitaanko muutoksia. Riippumatta liikennetilanteesta liikkuja arvioi onnettomuusriskiään. Hän vertaa onnettomuusriskiä siihen riskitasoon, jonka hän hyväksyy. Jos näiden tasojen välillä on eroa, hän pyrkii toimimaan siten, että tämä ero tasoittuisi.

Tasapainottuviin riskeihin perustuva liikenneturvallisuusmalli esitetään kuvassa 3. Minä tahansa hetkenä liikenteessä mukana oleva kokee tietyn subjektiivisen riskitason (laatikko B), jota hän vertaa (laatikko C) tavoittelemaansa riskitasoon (laatikko A). Jos näiden riskitasojen välillä on eroa, liikkuja pyrkii toimenpiteillään (laatikko D) tasapainottamaan sen. Tällä toiminnallaan hän vaikuttaa objektiiviseen onnettomuusriskiin. Kun kaikkien liikkujien tiettyinä aikavälinä (esim. vuosi) liikenteessä tekemien tasapainottavien toimenpiteiden vaikutukset lasketaan yhteen, saadaan tulokseksi tietty määrä eri vakavuusasteisia onnettomuuksia (laatikko E). Liikenneturvallisuustasolla on subjektiivista riskitasoa säätelevä vaikutus: onnettomuuksien lisääntyessä kasvaa myös havaittu riskitaso (laatikko B). Heijastusvaikutus ei toteudu kuitenkaan välittömästi vaan vasta jonkin ajan kuluttua, ja sitä säätelevät henkilökohtaiset kokemukset. (Wilde 1982)



Kuva 3. Riskihomeostaasiteoria. (Wilde 1982)

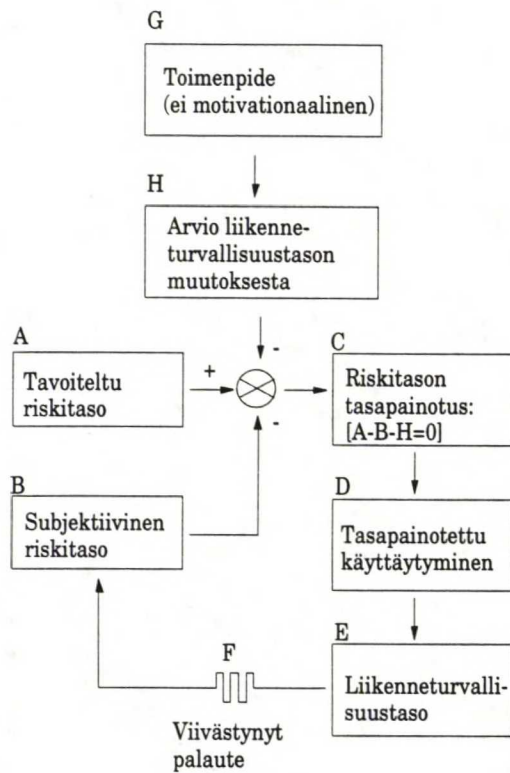
Järjestelmässä syntyy suljettu silmukka: B-C-D-E-(F)-B. Ainoa silmukan ulkopuolelle jäävä tekijä, joka suoraan vaikuttaa järjestelmään ja liikenneturvallisuustasoon, on liikujan tavoitteleva riskitaso. Pysyvästi turvallisuustasoon voidaan vaikuttaa vain henkilökohtaiseen riskitasoon vaikuttamalla. Muut mallissa olevat muuttujat vaikuttavat vain yksilöiden onnettomuustodennäköisyyteen. (Wilde 1991)

Ei-motivatioonalliset keinot ovat liikenneturvallisuuden edistämiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä, jotka eivät vaikuta tavoiteltuun riskitasoon. Yksi esimerkki niistä ovat erilaisten taitojen parantamiseen tähtäävät toimenpiteet. Wilden malliin liittyy kolmenlaisia taitoja. Havainnointitaidosta (laatikko 4) riippuu, kuinka hyvin subjektiivinen riski vastaa objektiivista riskiä. Päätöksentekokyky (laatikko 2) viittaa kuljettajan kykyyn päättää, miten haluttu toimenpide voidaan toteuttaa. Ajoneuvon käsittelykyky määrää, kuinka onnistuneesti kuljettaja suoriutuu aikomastaan toimenpiteestä. Vaikka näiden taitojen kehittyminen saattaa parantaa tilapäisesti turvallisuutta, niillä ei ole pitkäaikaista vaikutusta. (Kantola 1986)

Kuvassa 4 esitetään ei-motivatioonallisen turvallisuustoimenpiteen (laatikko G) vaikutus liikenneturvallisuustilanteeseen. Toimenpiteen tullessa käyttöön liikkuja arvioi sen vaikutukset (laatikko H) ja mukauttaa toimintansa näiden arvioiden perusteella. Esimerkiksi tien parantamisen yhteydessä on usein tavoitteena myös liikenneturvallisuuden parantaminen. Kuljettajat muuttavat kuitenkin käyttäytymistään siten että parannuksen vaikutus kompensoituu. Tämä kompensoituminen saattaa ilmetä esimerkiksi kohonneina ajonopeuksina ja tarkkaavaisuuden vähentymisenä. (Wilde 1982)

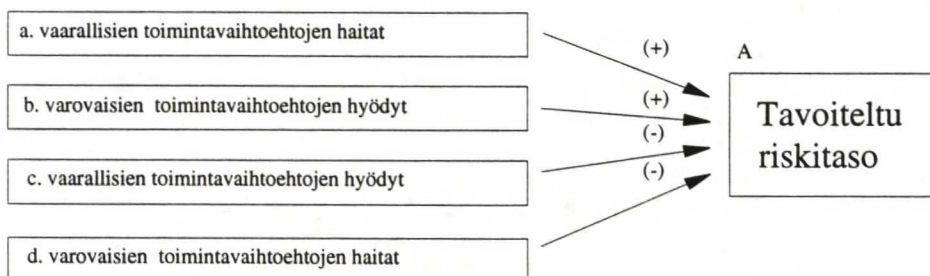
Vaikutukset turvallisuustasoon ovat positiivisia, jos liikkujat ovat aliarvioineet toimenpiteen turvallisuusvaikutukset. Vaikutuksia ei havaita, jos he arvioivat muutokset oikein ja turvallisuus huononee, jos liikkujat ovat yliarvioineet toimenpiteen vaikutukset. Pitkällä aikavälillä liikenneturvallisuus ei muutu tai jos muuttuu, niin muutokset ovat pienempiä kuin ne olisivat olleet ilman mukautumista. (Wilde 1982)

Tavoiteltu riskitaso on Wilden mallissa ainoa tekijä, joka jää muuten suljetun järjestelmän ulkopuolelle. Tämän vuoksi se on ainoa tekijä, joka säätelee järjestelmän tulosta eli liikenneturvallisuustasoa. Niinpä liikenneonnettomuuksia voidaan vähentää teorian mukaan pysyvästi vain käyttämällä motivationaalisia keinoja. Motivationaalisilla keinoilla vaikutetaan eri toimintavaihtoehtojen hyötyihin ja haittoihin (laatikko 1). (Wilde 1982)



Kuva 4. Henkilökohtaiseen riskitasoon vaikuttamattoman turvallisuustoimenpiteen vaikutus. (Wilde 1982)

Tavoiteltu riskitaso määräytyy kuvassa 5 esiteltävien neljän tekijän perusteella. Kaksi ensimmäistä tekijää korottavat tavoiteltua riskitasoa ja kaksi alemmaa alentavat sitä. Liikenneturvallisuustilannetta voidaan muuttaa pysyvästi vain vaikuttamalla johonkin näistä neljästä tekijästä. Kun esimerkiksi vähennetään vakuutusmaksuja kuljettajilta, jotka eivät ole aiheuttaneet onnettomuuksia, lisätään varovaisesta käyttäytymisestä saatavia hyötyjä. Riskikäyttäytymisestä aiheutuvien haittojen lisäämisestä on puolestaan kysymys silloin, kun autot suunnitellaan siten, että nopeuden kasvaessa matkustaminen käy esimerkiksi melun tai tärinän vuoksi epämukavaksi. (Kantola 1986)



Kuva 5. Tavoiteltu riskitaso. (Wilde 1982)

Muiden muassa Kantola (1986) on arvostellut varsin voimakkaasti Wilden riskihomeostaasiteoriaa. Arvostelun kohteeksi ovat joutuneet niin teoreettiset perusteet kuin tuloksetkin. Päähuomio kiinnittyy luonnollisesti ei-motivationalien liikenneturvallisuuksien oletettuun tehottomuuteen. Jos oletetaan, ettei esimerkiksi nopeusrajoitusjärjestelmän käyttöönoton yhteydessä käytetä motivationalia liikenneturvallisuuksien oletuksia, voidaan olettaa Wilden teorian erehtyvän, sillä nopeusrajoitusten vaikutus turvallisuuteen Suomessa on kiistattomasti osoitettu (Salusjärvi 1980).

Huolimatta ongelmistaan riskihomeostaasiteoria tarjoaa ymmärrettävän selityksen monien liikenneturvallisuuksien ja -kampanjoiden odotettua vähäisempiin vaikutuksiin.

2.4 Turvallisuuksien rytminen vaihtelu (Syvänen 1988)

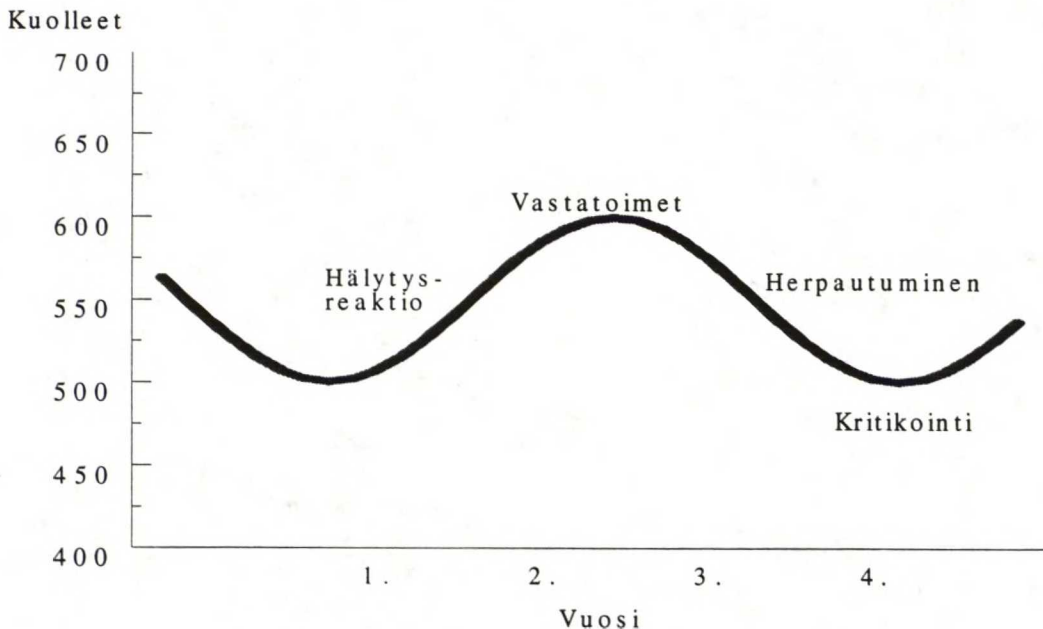
Vakavien onnettomuuksien ja varsinkin kuolleiden luku on paras mitta kertomaan turvallisuuden kehityksen. Ajoneuvokannan muutoksiin ja liikenteen muutoksiin suhteutetut tunnusluvut eivät anna tarpeeksi perusteita turvallisuutta koskevia arvioille ja johtopäätöksille. Viimeisten vuosien aikana tapahtunut vaihtelu selittyy auton kuljettajana ja matkustajana kuolleiden määrän muutoksista. Tästä voidaan päätellä vaihtelun liittyvän autoliikenteessä tapahtuviin muutoksiin. Koska samana aikana autojen luku ja liikennemäärät ovat lisääntyneet verraten tasaisesti, syy vaihteluun on kuljettajien käyttäytymismuutoksissa. Muut yksittäiset tekijät eivät ilmiötä selitä.

Vaihtelu on luonteeltaan yhteiskunnallinen siten, että siinä kietoutuvat yhteen kansalaisten käsitykset ja asenteet, viranomaisten toiminta, asioiden käsittely tiedotusvälineissä ja ihmisten käyttäytyminen liikenteessä. Nämä tekijät eivät ole keskenään suorassa syy-seuraus-suhteessa vaan kysymyksessä on verkkomainen tapahtumien ketju, jossa tekijöiden keskinäinen vuorovaikutus tuottaa lisääntyvän tai vähenevän määrän onnettomuuksia. Vaihtelu säilyy asettuneissa rajoissa, koska yhteiskunnassa on syntynyt käsitys kohtuullisesta ja siedettävästä vuosittaisten uhrien määrästä. Kun tapahtuneelle onnettomuuskehitykselle tarjotaan ns. luonnollisia selityksiä pääsevät sietorajat liukumaan.

Liikenteen kulloinenkin ilmapiiri on käsitteellinen kooste, joka sisältää monia tekijöitä ja niiden välisiä suhteita aina yhteiskunnan ja talouden tilasta viranomaisten toimintaan, tiedotukseen ja kansalaisten käyttäytymiseen. Liikenneilmapiirissä tapahtuvat muutokset

synnyttävät liikenteeseen turvallisuuspaineen, jonka arvot vaihtelevat rytmisesti ja määräävät turvallisuustason muutoksia. (Sorninkivi 1990)

Kuvassa 6 on karkea esitys onnettomuuskäyrästä. Sen vaiheet on nimetty leimallisten ilmiöiden mukaisesti. Tapahtumien ketjun yhden jakson kesto on noin neljä vuotta.



Kuva 6. Turvallisuustilanteen rytmisen vaihtelu. (Syvänen 1988)

Hälytysreaktiovaiheessa onnettomuuksien määrä ja kuolteiden luku alkavat kohota ja on ilmeistä, että ylempi sietoraja rikkoutuu. Viranomaiset ja tiedotusvälineet kiinnittävät huomiota kehitykseen. Järjestöt ja kansalaiset osoittavat huolestuneisuutensa tilanteesta. Yleinen kiinnostus herää ja liikenneturvallisuus tunnustetaan ongelmaksi. Syntyy yhteinen kiinnostus, jota poliitikot ja viranomaiset ohjaavat toimenpiteiksi, tiedotusvälineet tukevat hankkeita ja kansalaiset ovat valmiita hyväksymään myös rajoittavia järjestelyjä.

Hälytysreaktion käynnistyttyä onnettomuuskehityksen vastatoimet käynnistyvät nopeasti. Tiedotuksen turvallisuutta korostavat viestit otetaan tavanomaista herkemmin vastaan, ja liikenteen ilmapiiri paranee. Tähän liittyy käyttäytymismuutoksia, jolloin omien oikeuksien korostaminen vähenee, kilpailuhenki heikkenee ja kuljettajat tarkastavat ajotapojaan. Liikenneturvallisuutta koskevia päätöksiä syntyy eri tahoilla, niistä tiedotetaan ja ne hyväksytään. Vaikka monet vastatoimet toteutuvat ja vaikuttavat vasta myöhemmin, vakavien onnettomuuksien kasvu taittuu laskuksi.

Kiinnostuksen herättyä, ihmiset seuraavat tavallista kiinteämmin onnettomuuskehitystä. Kun vastatoimien käynnistyttyä onnettomuudet alkavat vähentyä rekisteröidään tämä herkästi. Kiinnostus vähenee ja muut tärkeämpinä pidetyt asiat vievät kansalaisten huomion. Liikenteen ilmapiiri tiukkenee ja ajotavat höltyvät. Viranomaisten toimeliaisuus jatkuu, ja tehdyt toimenpiteet alkavat vaikuttaa. Kun turvallisuustilanne edelleen paranee, alkavat puheenvuorot liiallisesta autoilun rajoittamisesta yleistyä.

Usko onnettomuuksien lopullisesta vähenemisestä kasvaa. Vain yksittäiset liikenneturvallisuutta sivuavat tapahtumat herättävät keskustelua. Asioiden käsittelyn taso laskee. Aiemmin tehtyjä ratkaisuja arvostellaan holhoaviksi ja viranomaisten toiminnassa nähdään virkavaltaisia piirteitä. Vähentyneitä tai sellaisiksi kuviteltuja etuja, valtaa ja arvovaltaa yritetään hankkia takaisin. Liikenneturvallisuustyön arvostus vähenee ja toimintaan osallistuneet turhautuvat. Nopeutta ja urheilullista ajotapaa suosivat asenteet elpyvät ja liikennesääntöihin aletaan suhtautua ohjeellisina. Omien etujen ajaminen voimistuu ja pohja onnettomuuksien lisääntymiselle on valmis.

Ilmapiirin muutokset ovat tunnistettavissa. Ne eivät kuitenkaan näyttäydy perinteellisin liikennetutkimuksen keinoin. Ilmapiirin seuraaminen vaatii asian seuraamista samanaikaisesti useista eri näkökohdista. Perustana ovat liikennettä ja sen kehitystä koskevat tiedot. Muiden tutkittavien ilmiöiden määrittäminen onkin vaikeampi ja epämääräisempi tehtävä, mutta tärkeää on ottaa mukaan ainakin koko yhteiskuntaa koskevat tilanne ja muutostekijät. Myös julkinen keskustelu on olennainen tekijä sekä ilmapiirin muodostajana että sen kuvastajana. (Sorninkivi 1990)

3. ONNETTOMUUSKEHITYS 1980-LUVULLA

3.1 Yleistä

Tässä luvussa käsitellään tieliikenneonnettomuuksia ja niissä tapahtuneita muutoksia. Pääpaino on ollut kahdeksankymmentäluvun onnettomuuskehityksessä pääkaupunkiseudulla. Aikaisempien vuosien ja koko maan onnettomuuksien tutkimuksella on luotu taustaa kahdeksankymmentäluvun onnettomuuskehitykselle, sillä kahdeksankymmentäluvulla liikenneturvallisuus, onnettomuuksilla mitattuna, ei muuttunut yhtä paljon kuin edellisenä vuosikymmenenä.

Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä tai onnettomuuksissa kuolleiden määrä ovat niiden tilastollisen luotettavuuden ja vakavuusasteen takia tärkeimmät liikenneturvallisuutta kuvaavat tekijät. Näissä tarkasteluissa on kuitenkin ongelmana lukujen pienuus tilastollisessa mielessä.

Onnettomuuksia tarkastellaan vakavuusasteittain ja päätyypeittäin ryhmiteltynä, uhreja eri tienkäyttäjryhmien mukaan ryhmiteltynä. Alkoholi- ja talviajan onnettomuuksia on tarkasteltu erillisinä ryhminä, koska jäljempänä käsitellään erityisesti niihin liittyviä taustatietoja. Lisäksi käsitellään onnettomuuksien tilastointia ja siihen liittyviä ongelmia.

3.2 Tieliikenneonnettomuuksien tilastointi

3.21 Tilastointijärjestelmät ja tilastot

Tärkeimmät onnettomuustilastot perustuvat poliisin raportoimiin onnettomuustietoihin. Poliisi kokoaa onnettomuustiedot lomakkeille, joista jäljennöksen saavat Tilastokeskus, tienpitäjät, kunta ja tielaitos. Liikennevakuutusyhdistys (LVY) kokoaa oman tilastonsa onnettomuuksista, joista on maksettu korvausta liikennevakuutuksesta. Myös sairaalat kokoavat tietoa liikenneonnettomuuksista.

Viralliset, koko maan kattavat tieliikenneonnettomuustiedot ovat Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilastossa. Varsinaiseen tieliikenneonnettomuustilastoon viedään tarkat tiedot henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista sekä omaisuusvahinkoon johtaneiden onnettomuuksien alkoholitapauksista. (Tilastokeskus 1991a)

Taulukko 1 . Onnettomuustilastot. (Tielaitos 1991)

Tilasto ja sen pitäjä	Tilasto sisältää	Tilaston peittävyys	Käyttötarkoitus
Tieliikenneonnettomuudet Suomen Virallinen Tilasto, Tilastokeskus	Poliisin ilmoittamat onnettomuudet	Kuolleet 100% Hv -onnett. 45-50% Kaikki onn. 25-30%	Aikasarjojen seuranta Kuntakohtaiset tarkastelut
Tielaitoksen liikenneonnettomuustilasto, TIEH -tutkimuskeskus	Yleiset tiet: Poliisin ilmoittamat onnettomuudet	Yleiset tiet: - kuolleet 100% - hv -onnett. 45-50% - kaikki onn. 25-30%	Yleiset tiet: - onnettomuuspaikat - onnettomuuskohtaiset tiedot
Vakuutusyhtiöiden liikennevahinkotilasto, Liikennevakuutusyhdistys (LVY)	Liikennevakuutuksesta korvatut vahingot	Kuolleet yli 90% Hv -onnett. 75-85% Kaikki onn. 70%	Aikasarjojen seuranta Onnettomuuksien kokonaismäärät
Kuntien tilastot, kunnat	Yleensä poliisin ilmoittamat onnettomuudet Kuntakohtaisia eroja	Kuten Tilastokeskuksen tilasto. Toisinaan parempi kattavuus	Onnettomuuspaikat Onnettomuuskohtaiset tiedot
Terveystieteiden tutkimuskeskuksen tilastot	Hoitoon ohjatut tai hakeutuneet tapaukset	Täydentää muita tilastoja yksittäis- ja kevyen liikenteen onnettomuuksien osalta	

Tilastokeskus täydentää poliisin antamia tietoja kuolemansyytilaston tiedoilla kuolleista, tielaitoksen tiedoilla tielajista ja liikennevahinkojen tutkijalautakuntien tiedoilla kuolemaan johtaneista rattijuopumusonnettomuuksista (Tilastokeskus 1991a). Poliisin raporttoimia liikenneonnettomuuksia tilastoivat myös Tielaitos ja kunnat.

Vakuutusalan tilastokeskus ylläpitää tilastoja vuosittain tapahtuneista, liikennevakuutuksesta korvatuista liikennevahingoista. Aineistoa on kerätty vuodesta 1967. Vaikka tilastointiperusteita on vuosien kuluessa tarkistettu, ovat niiden tiedot pääosiltaan vertailukelpoisia. (Liikennevakuutusyhdistys 1991)

Tilastossa on suuri määrä sellaisia liikennevahinkoja, joita ei ole poliisin ilmoituksiin perustuvissa onnettomuustilastoissa. Sen ulkopuolelle jäävät kuitenkin kaikki alkoholitapaukset, osa yksittäisvahingoista ja porovahingot (Tielaitos 1991) ja sellaiset tapaukset, jotka eivät kuulu liikennevakuutuksen piiriin tai joissa vakuutuskorvausta ei ole haettu esimerkiksi vahinkojen pienuuden takia (Liikennevakuutusyhdistys 1991). Vapaaehtoisesta vakuutuksesta maksettua korvausta ei kirjata LVY:n tilastoon (Tielaitos 1991).

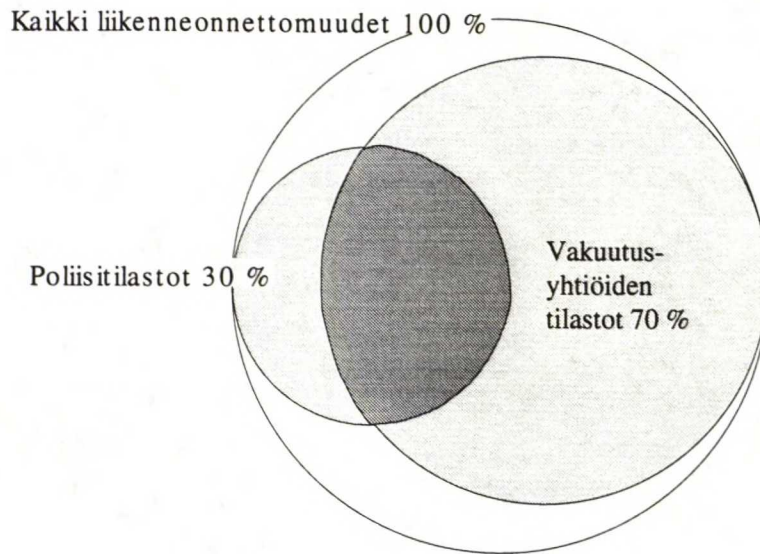
Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunnan järjestämän tutkijalautakuntatoiminnan kautta saadaan yksityiskohtaisia tietoja lähes kaikista moottorikäyttöisissä ajoneuvoissa mukana olleen kuolemaan johtaneista liikennevahingoista, ja osasta kevyen liikenteen kuolemaan johtaneista liikennevahingoista. Tutkijalautakuntatoimintaa on hyödynnetty myös useissa erityishankkeissa. (Liikennevakuutusyhdistys 1990)

Sairaalat ja mm. terveyskeskukset tilastoivat liikenneonnettomuustapaukset, mutta kerättävät tiedot on tarkoitettu lähinnä terveydenhuoltoa varten. Siksi niitä ei ole kunnolla pystytty käyttämään liikenneturvallisuustyössä. Tietojen hyödyntämistä haittaa myös epäyhtenäinen raportointi. Terveydenhuollon tietoja voidaan käyttää täydentävänä aineistona, koska niistä on saatavissa tietoa, joka jää muiden tilastojen ulkopuolelle, esimerkiksi kevyessä liikenteessä loukkaantuneista.

3.22 Tilastojen luotettavuus

Liikenneonnettomuustilastojen edustavuustutkimuksen mukaan Tilastokeskuksen tietoon tulee 26-30 % kaikista tapahtuneista liikenneonnettomuuksista. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta peittävyys on 100-prosenttinen ja loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien osalta 42-52-prosenttinen (Tielaitos 1991). Eri onnettomuustyyppien tietointulossa on suuria eroja. Polkupyöräonnettomuuksista alle 15 % ja moottoriajoneuvojen yksittäisonnettomuuksista noin 20 % tulee tilastoon. Puutteellisuudet johtuvat lähinnä siitä, etteivät onnettomuudet tule poliisin tietoon. Puuttuvista loukkaantumisonnettomuuksista valtaosa on lieviä loukkaantumisia, sillä tieliikennelaki velvoittaa ilmoittamaan onnettomuudesta poliisille vain, jos joku on loukkaantunut vakavasti (Tilastokeskus 1991a). Syy siihen, ettei onnettomuuksista ilmoiteta poliisille, on valtaosassa onnettomuuksia vahinkojen pienuus ja korvauksesta sopiminen (Tilastokeskus 1991a). (TVH 1988)

Edustavuustutkimuksen mukaan tapahtuneista liikenneonnettomuuksista ilmoitetaan vakuutusyhtiöille 78 %. Kuolemaan johtaneista onnettomuuksista ilmoitetaan yli 90 %, vammoihin johtaneista 83-90 % ja omaisuusvahinko-onnettomuuksista 76-78 %. Tilastointiperusteena olevaa liikennevakuutuskorvausta vakuutusyhtiöt maksavat 67-73 % kaikista ja 59-68 % yleisillä teillä tapahtuneista onnettomuuksista. Liikennevakuutusjärjestelmän bonusjärjestelmä vaikuttaa liikennevakuutusyhdistyksen tilastoon siten, että vähäisiä vahinkoja ei ilmoiteta. (TVH 1982, 1988)



Kuva 7. Liikenneonnettomuustilastojen kattavuus.

3.23 Tilastointitapojen erot pääkaupunkiseudun onnettomuuksissa

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto ylläpitää Helsingin kaupungin liikenneonnettomuustilastoa. Aineistoa on kerätty vuodesta 1978. Espoon liikenneonnettomuudet on tilastoitu atk-rekisteriin vuodesta 1975 tiedoista ja Vantaalla vuodesta 1973. Kaupunkien tilastot sisältävät myös yleisillä teillä sattuneet onnettomuudet.

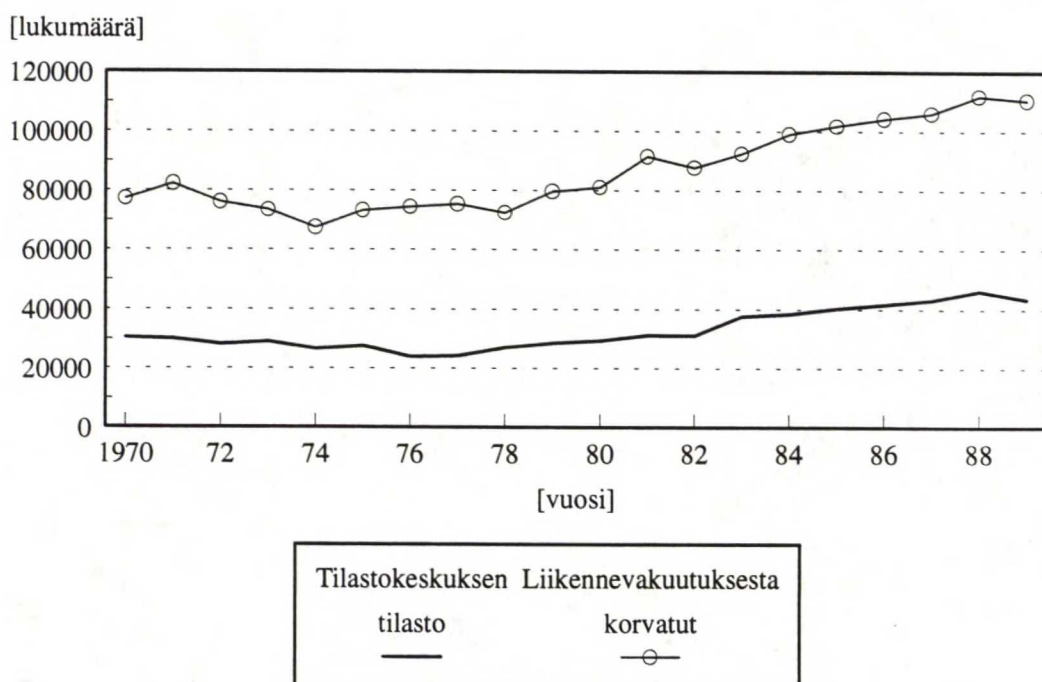
Tämän tutkimuksen pääaineistona on käytetty Espoon, Helsingin ja Vantaan kaupunkien onnettomuustilastoja vuosilta 1980-89. Nämä tilastot perustuvat poliisin tekemiin ilmoituksiin kunkin kunnan alueella tapahtuneista liikenneonnettomuuksista. Tilastojen edustavuus on samaa suuruusluokkaa kuin tilastokeskuksen tilaston. Tarkempiin tutkimuksiin on käytetty pääasiassa henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia. Kuntien ja Tilastokeskuksen tiedot eroavat hieman toisistaan koska, tilastokeskus tarkastaa poliisilomakkeen tietoja esimerkiksi kuolleiden ja loukkaantuneiden osalta. (Nykänen 1992)

Kaupunkien onnettomuustilastojen tietoja on verrattu liikennevakuutusyhdistyksen vahinkotilaston tietoihin. Pääosiltaan molemmissa tilastoissa tapahtuneet onnettomuusmäärien muutokset ovat olleet saman suuntaisia, mutta erojakin löytyy.

3.3 Onnettomuudet vakavuusasteittain

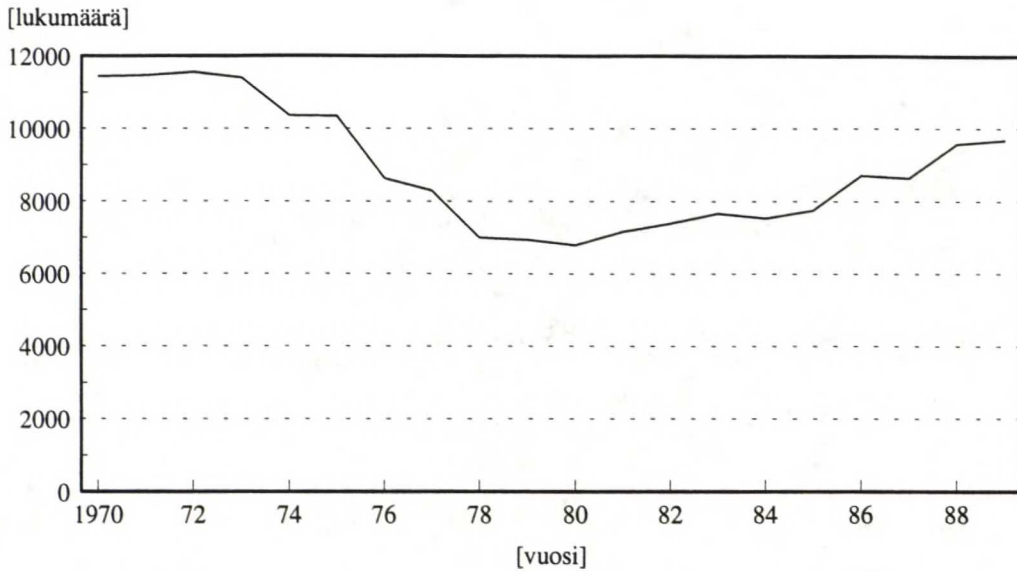
Koko maassa tilastoitujen tieliikenneonnettomuuksien määrä, varsinkin henkilövahinkoihin johtaneiden määrä, väheni 1970-luvulla. Onnettomuusmäärät kääntyivät uudelleen kasvuun 1980-luvun alkupuolella.

Onnettomuuksien kokonaismäärä kasvoi lähes koko kahdeksankymmentäluvun ajan (kuva 8). Vuonna 1988 tapahtui 111 940 liikennevakuutuksesta korvattua liikenneonnettomuutta, mikä on enemmän kuin koskaan aikaisemmin.

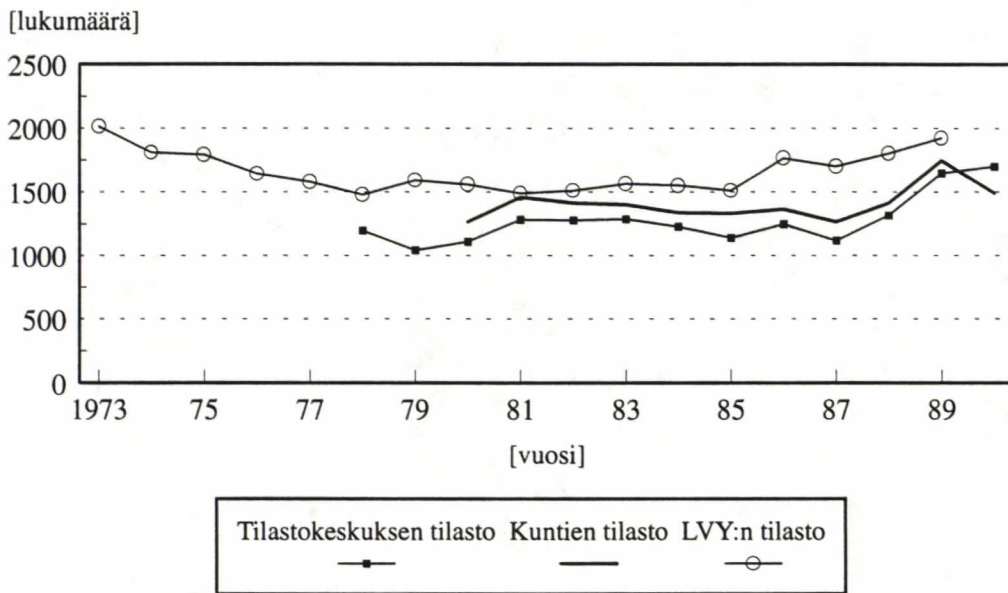


Kuva 8. Liikenneonnettomuudet koko maassa 1970-1989. (Tilastokeskus 1991)

Henkilövahinkoihin johtaneiden onnettomuudet lisääntyivät niin ikään koko maassa lähes yhtäjaksoisesti koko kahdeksankymmentäluvun ajan. Lievää vähenemistä esiintyi vuosina 1984 ja 1987. Henkilövahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien määrä esitetään kuvassa 9. Pääkaupunkiseudulla tapahtuneiden henkilövahinko-onnettomuuksien määrä on vaihteli varsin vähän 1980-luvun alkupuoliskolla. Vuoden 1987 jälkeen onnettomuuksien määrä lisääntyi selvästi (kuva 10).



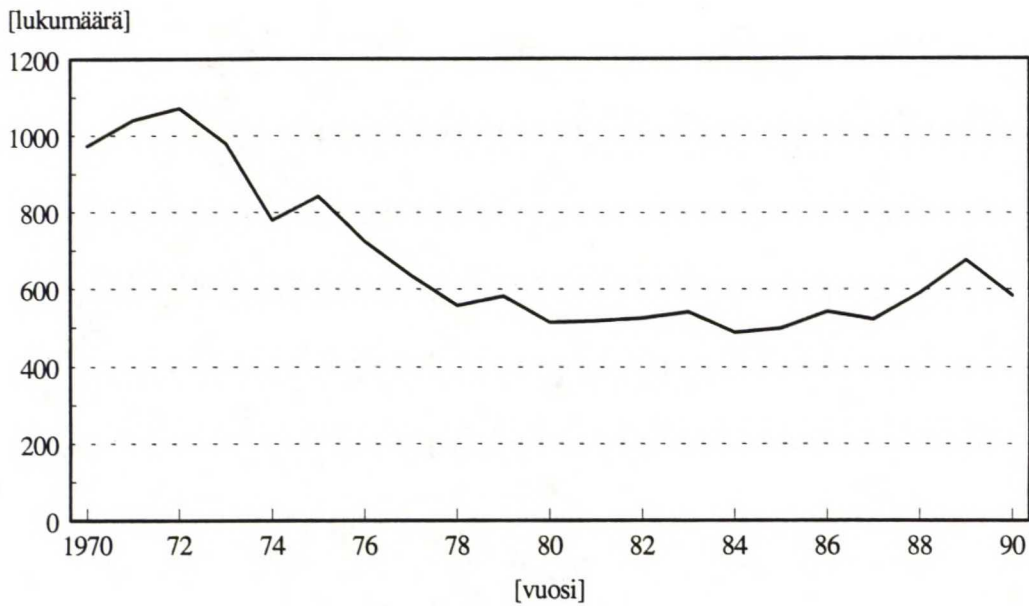
Kuva 9. Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet koko maassa.



Kuntien onnettomuustilastosta puuttuvat
Kauniaisten tiedot

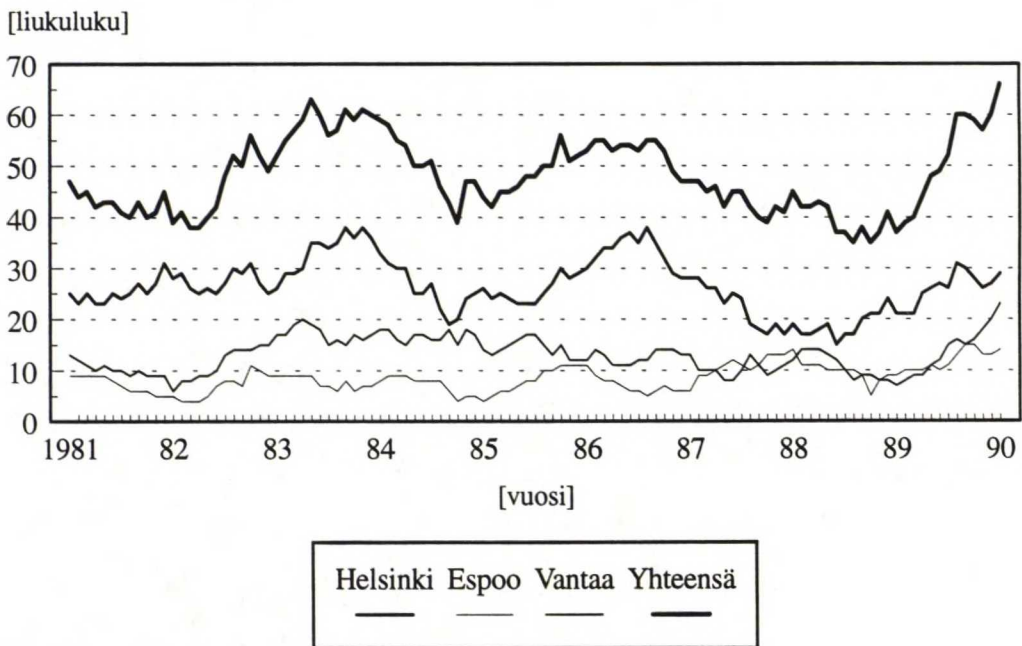
Kuva 10. Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet pääkaupunkiseudulla.

Koko maan kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrän kehitys esitetään kuvas-
sa 11. Kahdeksankymmentäluvulla kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä
näyttää vaihtelevan vuosittain kolmen vuoden jaksoissa siten, että onnettomuushuiput
ovat vuosina 1983, 1986 ja 1989. Vuonna 1986 tapahtui paljon taajama-alueiden onnet-
tomuuksia.



Kuva 11. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet Suomessa vuosina 1970-1989. (Tilastokeskus 1991a)

Kuvasta 12 havaitaan pääkaupunkiseudun kuolemaan johtaneiden liikenneonnettomuuksien määrän vaihtelut olivat samansuuntaisia kuin koko maassa, mikä aiheutuu Helsingissä tapahtuneesta kehityksestä.



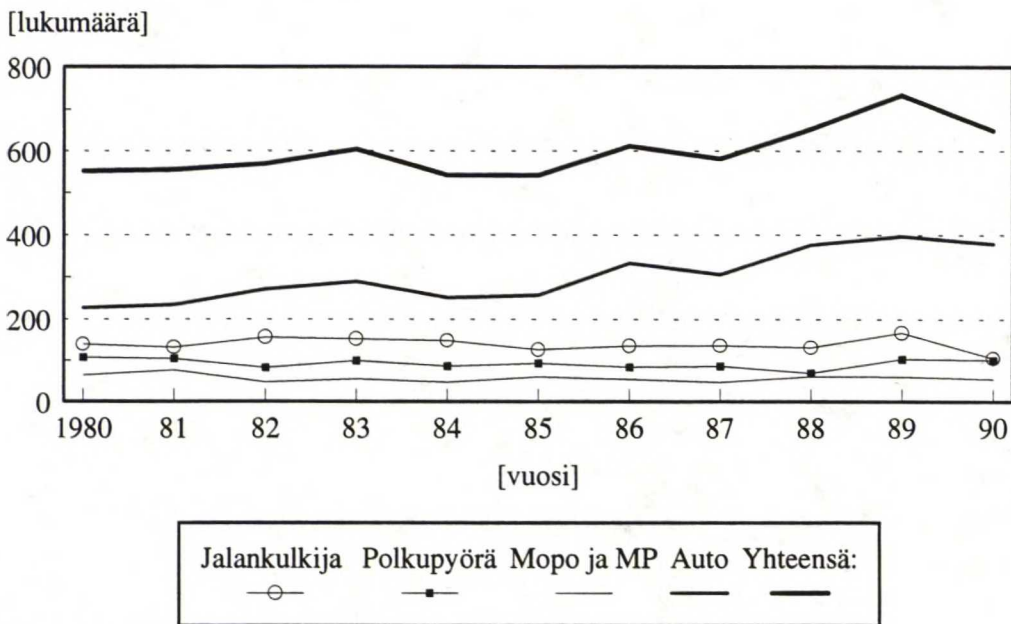
Kauniaisten tiedot puuttuvat

Kuva 12. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet 12 kuukauden liukulukuina pääkaupunkiseudulla. Kahdentoista edellisen kuukauden aikana tapahtuneet onnettomuudet.

3.4 Onnettomuuksien uhrit tienkäyttäjryhmittäin

Onnettomuuksien uhrien määrät on hankittu tilastokeskuksesta. Vakuutusyhtiöiden uhrimäärät poikkeavat oleellisesti tässä esitetyistä arvoista.

Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden kokonaismäärissä tapahtunut vaihtelu näyttää kuva 13 mukaan koko maassa aiheutuvan pääasiassa auton kuljettajina ja matkustajina kuolleiden määrän vaihtelusta.



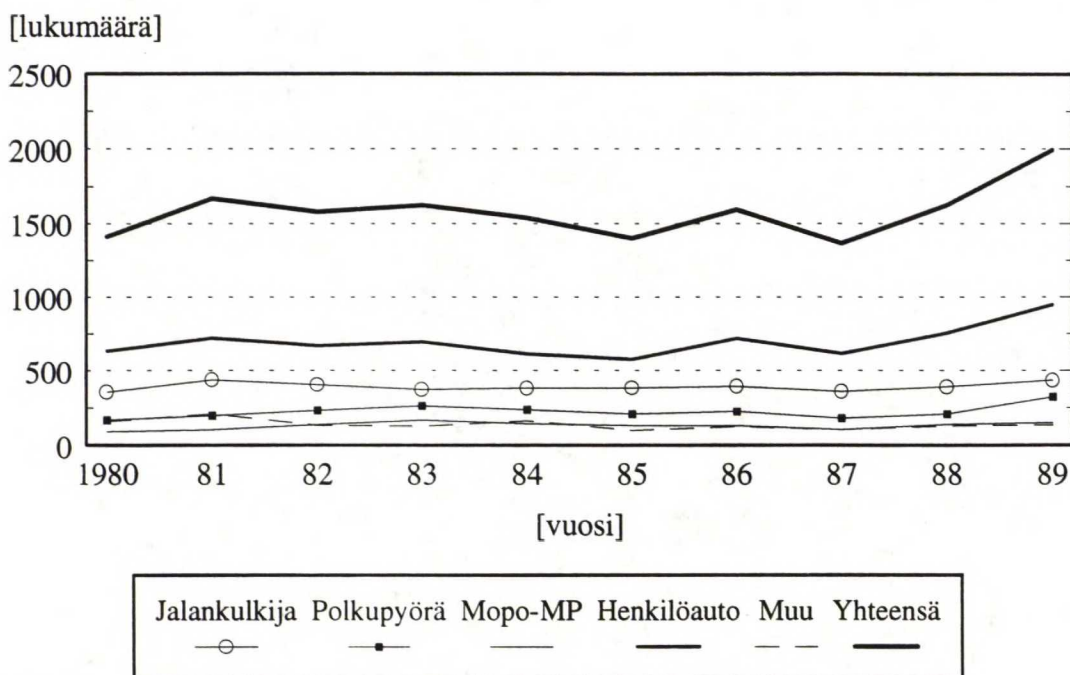
lähde: Tilastokeskus

Kuva 13. Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet tienkäyttäjryhmittäin Suomessa 1980-1990.

Pääkaupunkiseudun tienkäyttäjryhmittäisessä tarkastelussa on käytetty onnettomuuksien uhrien lukumääriä, koska kuolleiden lukumäärä on liian pieni yksityiskohtaiseen tarkasteluun. Liikenneonnettomuuksien uhreiksi on laskettu kuolleet ja loukkaantuneet. Liikenneonnettomuuksien uhrit tienkäyttäjryhmittäin esitetään kuvissa 14 ja 15.

Kaikkien tieliikenneonnettomuuksien uhrien määrä pääkaupunkiseudulla vaihteli samansuuntaisesti kuin koko maan kuolleiden lukumäärä. Poikkeuksena on vuosi 1981, jolloin pääkaupunkiseudulla liikenneonnettomuudet vaativat uhreja suhteellisesti laskettuna selvästi enemmän kuin koko maassa. Uhrien määrä kasvoi voimakkaasti 1980-luvun lopulla.

Henkilöautossa kuolleiden ja loukkaantuneiden määrässä tapahtuneet muutokset näyttävät olleen samansuuntaisia kuin kaikkien uhrien määrän muutokset pääkaupunkiseudulla. Henkilöauton uhrien määrä oli suuri vuosina 1981, 1986 ja 1989. Henkilöauto-uhrien määrä kasvoi varsin voimakkaasti vuoden 1987 jälkeen vuosikymmenen loppuun saakka.

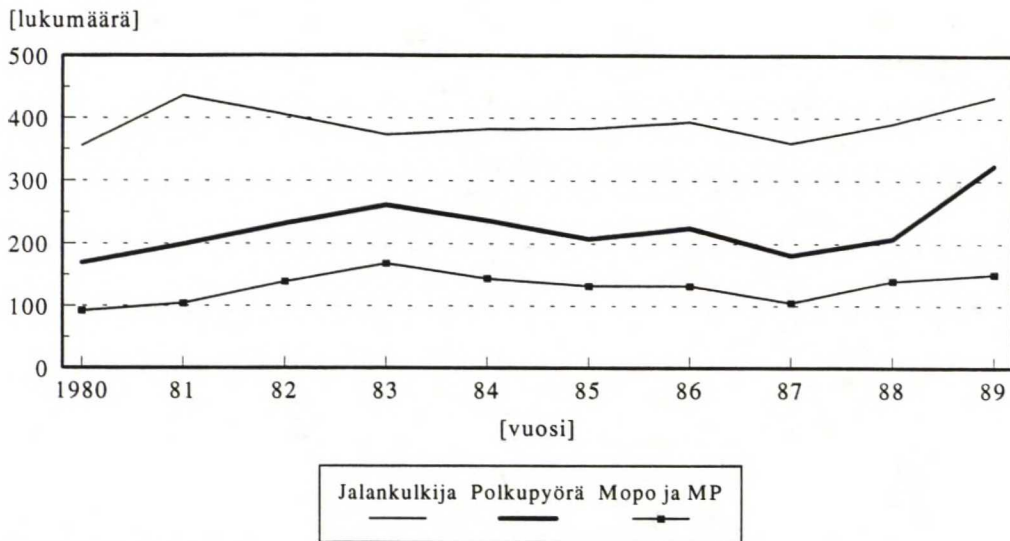


lähde : Tilastokeskus

Kuva 14. Tieliikenneonnettomuuksien uhrit tienkäyttäjärhmittäin pääkaupunkiseudulla.

Jalankulkijauhrien määrä pääkaupunkiseudulla vaihteli 355:n ja 436:n välillä kahdeksankymmentäluvulla (kuva 15). Uhrien määrä oli suurimmillaan vuonna 1981, mikä saattoi johtua metron rakentamisen aikaisista tilapäisistä liikennejärjestelyistä Helsingin itäisen kantakaupungin alueella. Vuosi 1983 sen sijaan näyttää olleen jalankulkijoille varsin turvallinen, vaikka muissa tienkäyttäjärhmissä uhrien määrä oli korkea.

Polkupyöräilijäuhrien määrä kasvoi vuosikymmenen alkupuolella aina vuoteen 1983. Tämän jälkeen uhrien määrä väheni. Uhrien määrä kääntyi kasvuun vuonna 1988 ja oli vuosikymmenen lopulla suurimmillaan. Mopo- ja moottoripyöräilijäuhrien määrä kasvoi vuosikymmenen alkupuolella aina vuoteen 1983. Tämän jälkeen uhrien määrä väheni. Uhrien määrät lisääntyivät vuoden 1988 jälkeen.



Lähde : Tilastokeskus

Kuva 15. Suojattoman liikenteen uhrin pääkaupunkiseudulla 1980-89.

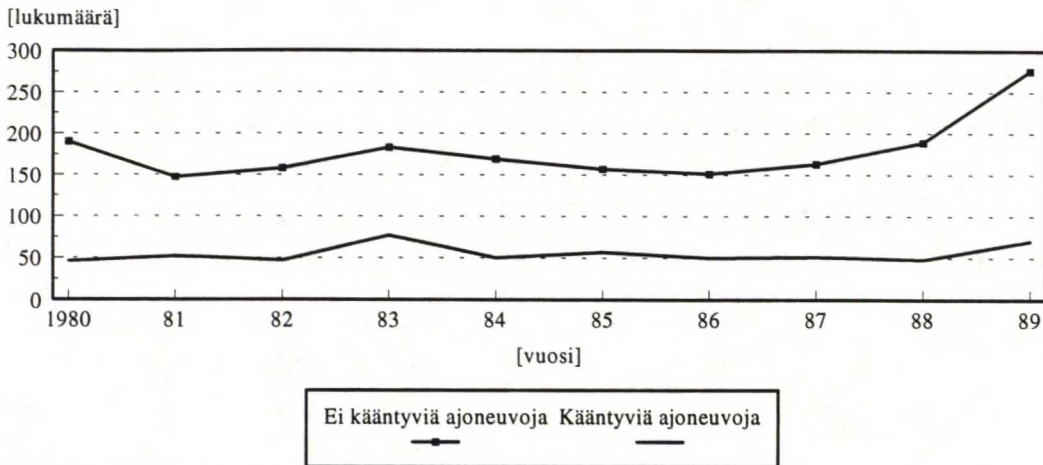
3.5 Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet päätyypeittäin

Kahdeksankymmentäluvun aikana tapahtuneet henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet pääkaupunkiseudulla on jaettu onnettomuustilastossa 10 päätyyppiin:

- samat ajosuunnat (päätyypit 0 ja 1),
- vastakkaiset ajosuunnat (päätyypit 2 ja 3),
- risteävät ajosuunnat (päätyypit 4 ja 5)
- jalankulkijaonnettomuudet (päätyypit 6 ja 7),
- tieltä suistumiset (päätyyppi 8) ja
- muut onnettomuudet (päätyyppi 9).

Kaikissa päätyypeissä henkilövahinkojen määrä kasvoi kahdeksankymmentäluvun lopulla. Seitsemässä päätyypissä tapahtui vuonna 1989 eniten henkilövahinkoihin johtaneita onnettomuuksia. Tiedot on saatu Helsingin, Espoon ja Vantaan onnettomuustilastoista.

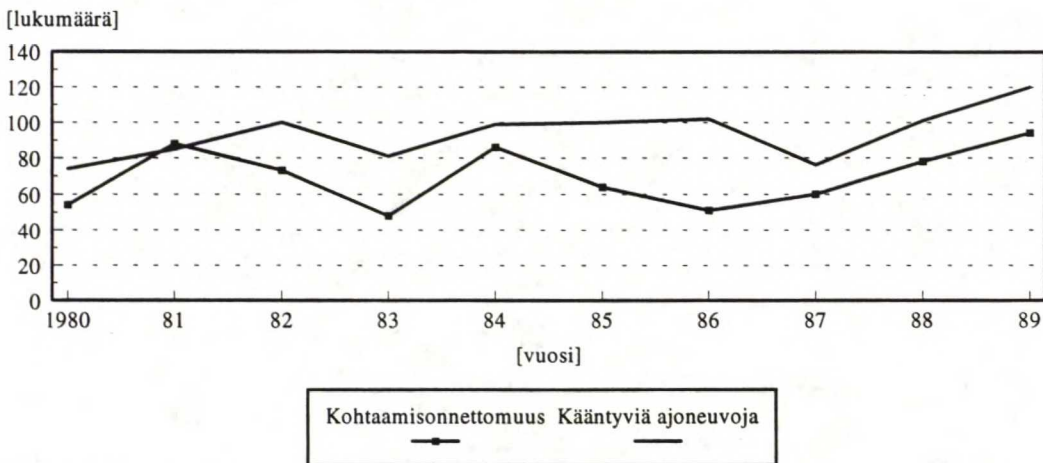
Henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia, joissa ajoneuvot liikkuvat samaan suuntaan tapahtui paljon vuonna 1983 ja vuosikymmenen lopulla. Vuoden 1983 suuri uhrien määrä havaitaan on erityisen selvästi Helsingissä. Muutoksen selittävää yksittäistä onnettomuustyyppiä ei tilastosta löydy. Vuosikymmenen lopun kasvu oli nähtävissä kaikissa kunnissa lähes kaikissa onnettomuustyypeissä.



Kauniaisten tiedot puuttuvat

Kuva 16. Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet, joissa ajoneuvot ovat liikkuneet samaan suuntaan pääkaupunkiseudulla vuosina 1980-1989.

Henkilövahinkoon johtaneissa onnettomuuksissa, joissa ajoneuvot liikkui vastakkaisiin ajosuuntiin onnettomuusmäärät vaihtelivat runsaasti (kuva 17). Myös näissä onnettomuustyyppissä onnettomuudet lisääntyivät vuosikymmenen lopulla. Kohtaamis- onnettomuuksien määrä oli korkea vuosina 1981 ja 1984. Molempina vuosina tapahtui paljon kohtaamis- onnettomuuksia sekä suorilla että kaarteisilla katu- ja tieosuuksilla kaikissa pääkaupunkiseudun kunnissa.

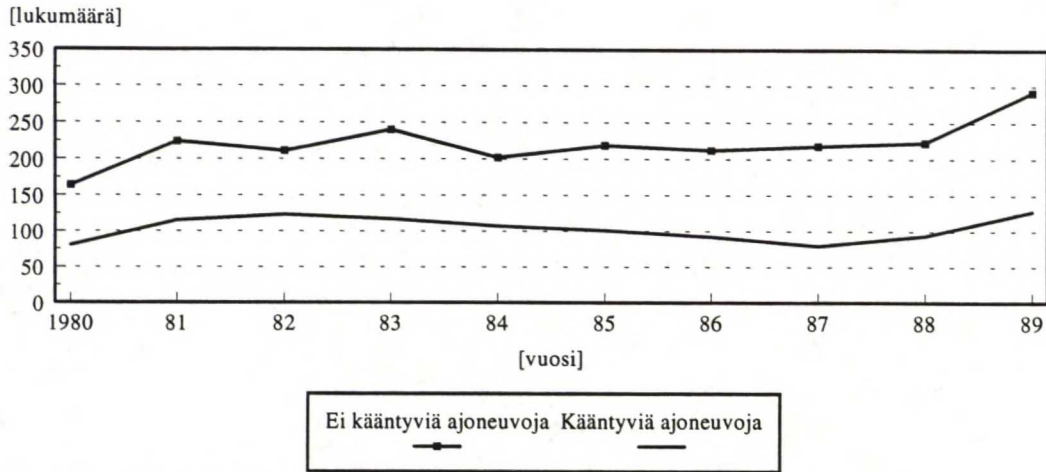


Kauniaisten tiedot puuttuvat

Kuva 17. Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet, joissa ajoneuvot ovat liikkuneet vastakkaisiin ajosuuntiin pääkaupunkiseudulla vuosina 1980-1989.

Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrä tapauksissa, joissa ajoneuvot liikkui risteäviin ajosuuntiin, vaihteli vähän (kuva 18). Myös näissä onnettomuus-

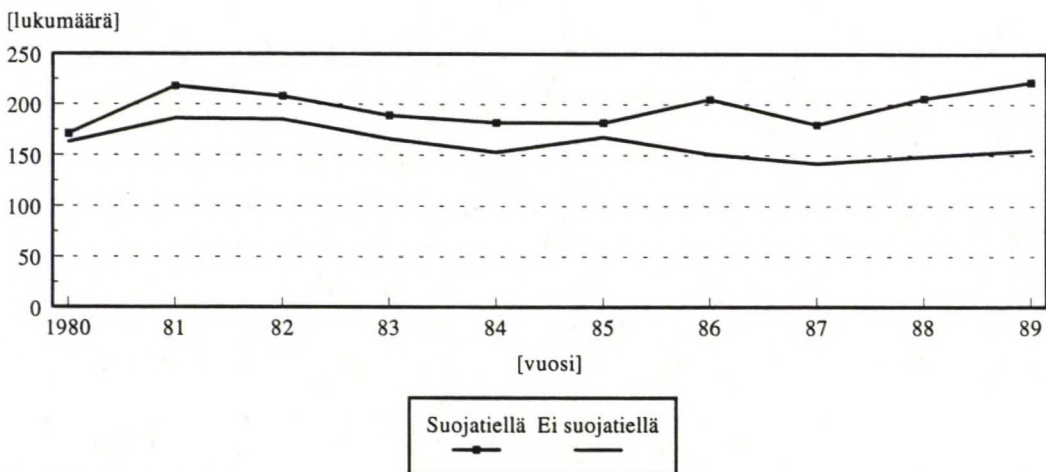
tyypeissä onnettomuudet lisääntyivät vuosikymmenen lopulla. Onnettomuuksia, missä ei ollut kääntyviä ajoneuvoja tapahtui paljon vuonna 1983, mikä aiheutui Helsingin korkeista onnettomuusmääristä. Vuonna 1980 näiden onnettomuuksien määrä oli alimmillaan Helsingissä ja Espoossa.



Kauniaisten tiedot puuttuvat

Kuva 18. Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet, joissa ajoneuvot ovat liikkuneet risteäviin ajosuuntiin pääkaupunkiseudulla vuosina 1980-1989.

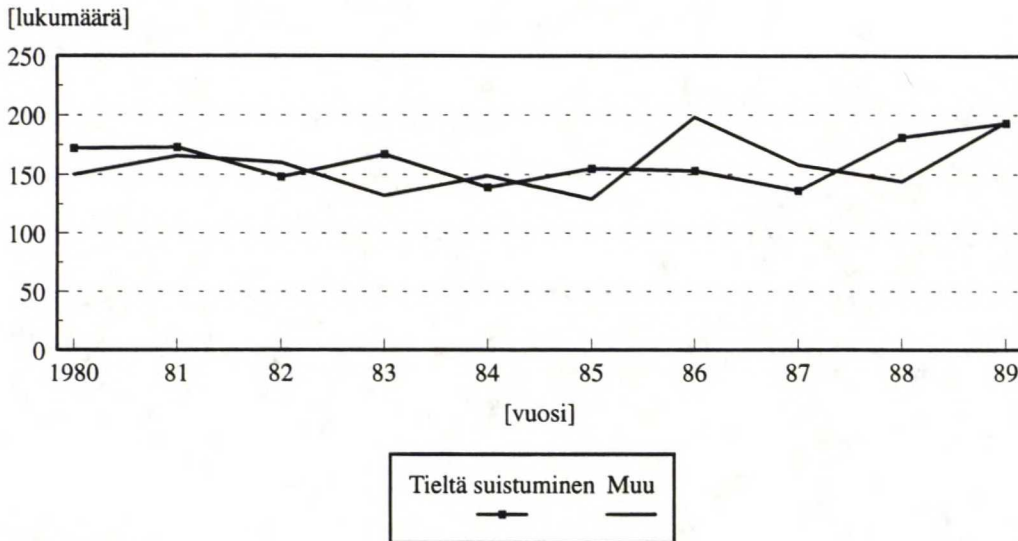
Vuonna 1981 tapahtui eniten henkilövahinkoihin johtaneita jalankulkijaonnettomuuksia (kuva 19). Muualla kuin suojateillä tapahtuneet jalankulkijaonnettomuudet vähenivät kahdeksankymmentäluvun aikana.



Kauniaisten tiedot puuttuvat

Kuva 19. Henkilövahinkoihin johtaneet jalankulkijaonnettomuudet pääkaupunkiseudulla.

Henkilövahinkoihin johtaneiden tieltä suistumisten määrä säilyi lähes vakiona koko kahdeksankymmentäluvun ajan. Vähiten tieltä suistumisia tapahtui vuonna 1987 (kuva 20). Tämä on havaittavissa selvimmin Vantaan onnettomuustilastossa. Vuonna 1986 muita onnettomuuksia tapahtui eniten kaikissa kunnissa erityisesti tyypissä muut onnettomuudet (onnettomuustyyppi 99).



Kauniaisten tiedot puuttuvat

Kuva 20. Henkilövahinkoihin johtaneet tieltä suistumiset ja muut onnettomuudet pääkaupunkiseudulla 1980-1989.

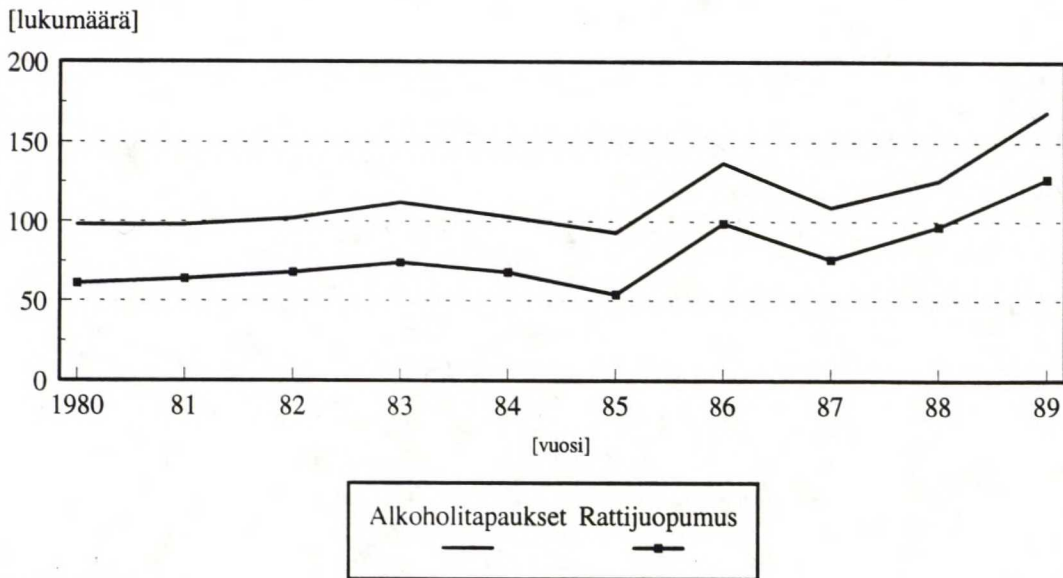
3.6 Alkoholionnettomuudet

Vaikka liikenneonnettomuuksien määrä väheni 1970-luvulla, alkoholitapausten lukumäärä kuitenkin pysyi ennallaan tai jopa kasvoi. Alkoholitapauksiksi luetaan rattijuoppojen ohella kaikki ne tapaukset, joissa joku onnettomuuden osapuoli esimerkiksi jalankulkija on ollut alkoholin vaikutuksen alaisena. (Lyly, Mantere 1982).

Alkoholitapausten tilastoinnin ongelmana on se, että poliisin tietoon tulleiden onnettomuuksien autoilijaosapuolet on yleensä puhallutettu, mutta kevyen liikenteen osapuolten veren alkoholipitoisuutta ei ole säännöllisesti tutkittu. Vain selkeimmät kevyen liikenteen alkoholitapaukset luokitellaan onnettomuustilastoissa alkoholionnettomuuksiksi. (Nykänen 1992)

Tieliikenneonnettomuuksien alkoholitapauksissa kuoli Suomessa vuosittain 1980-luvulla keskimäärin 115 ihmistä, joista rattijuopumusonnettomuuksissa kuoli 79 ihmistä.

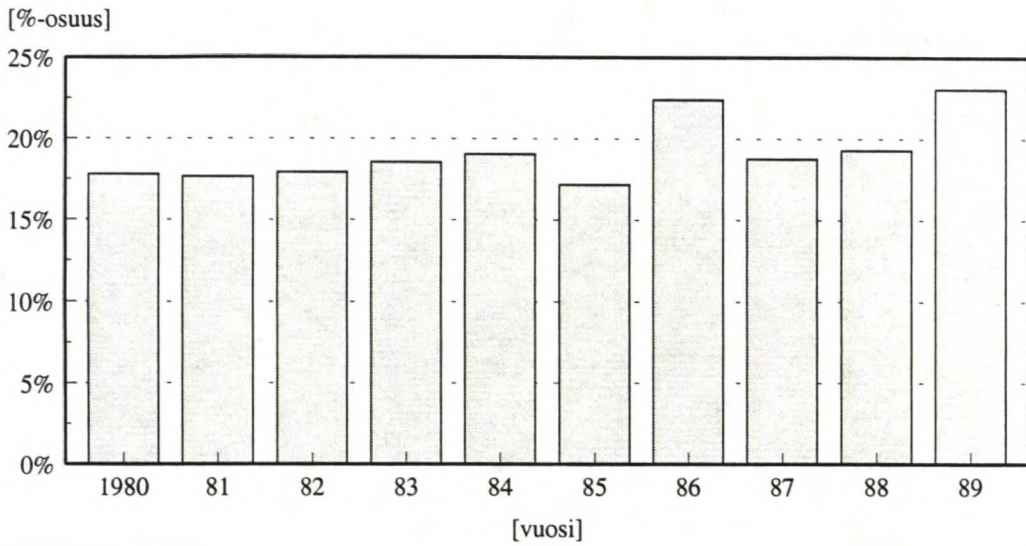
Alkoholitapauksissa kuolleet 1980-luvulla esitetään kuvassa 21 Tieliikenteen alkoholitapauksissa kuolleiden määrä säilyi vuosikymmenen alkupuolella suhteellisen tasaisena. Voimakas kuolleiden määrän kasvu alkoi vuonna 1988 ja jatkui ainakin vielä vuonna 1990 (Tilastokeskus 1991a). Rattijuopumusonnettomuuksissa kuolleiden määrä muuttui samansuuntaisesti.



lähde : Tilastokeskus

Kuva 21. Tieliikenneonnettomuuksien alkoholitapauksissa ja rattijuopumusonnettomuuksissa kuolleet.

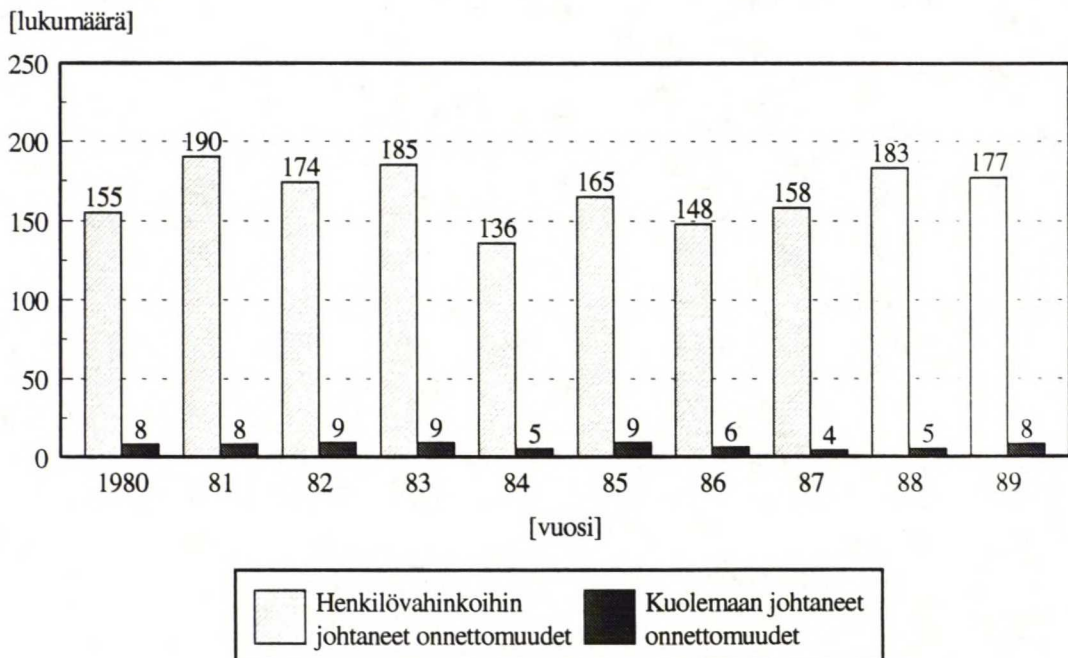
Alkoholitapauksissa kuolleiden määrän muutokset olivat kahdeksankymmentäluvulla samansuuntaisia kuin kaikkien tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden. Alkoholitapauksissa kuolleiden osuus kaikista tieliikenneonnettomuuksissa kuolleista oli suurimmillaan vuosina 1986 ja 1989 (kuva 22). Vuoden 1986 liikenteessä kuolleiden suuri määrä selittyy jo lähes yksin rattijuopumusonnettomuuksissa kuolleiden määrän kasvulla. Kaikkien kuolleiden määrä kasvoi 71:llä ja rattijuopumusonnettomuuksissa kasvua oli 44 kuollutta.



lähde: Tilastokeskus

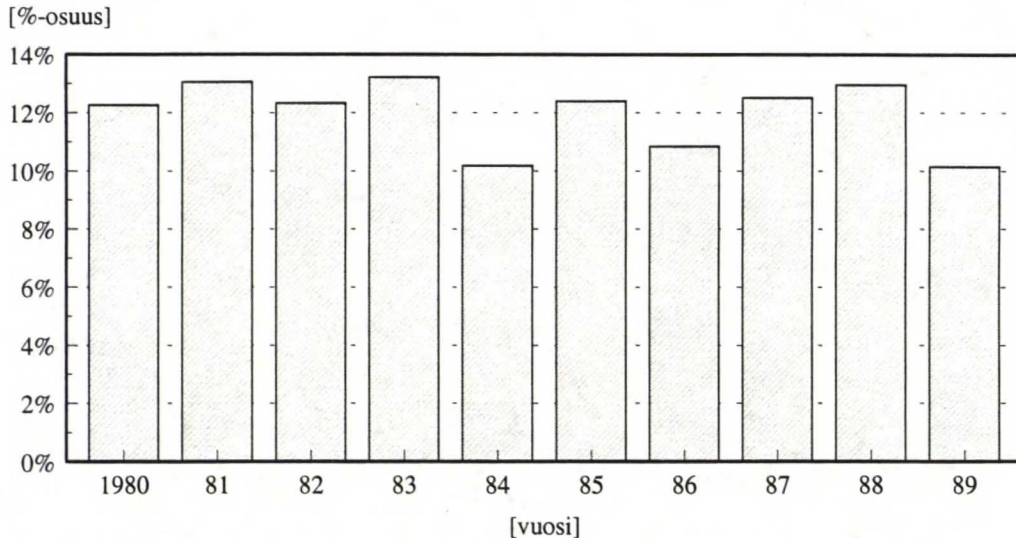
Kuva 22. Alkoholionnettomuuksissa kuolleiden osuus kaikista tieliikenneonnettomuuksissa kuolleista 1980-89 Suomessa.

Pääkaupunkiseudun alkoholitapausten muutokset poikkeavat koko maan alkoholitapauksissa tapahtuneesta kehityksestä. Muutokset eivät myöskään ole samansuuntaisia alueen muun onnettomuuskehityksen kanssa. Kuvasta 23 havaitaan, ettei vakavien alkoholionnettomuuksien määrä lisääntynyt vuosikymmenen jälkimmäisellä puoliskolla.



Kuva 23. Vakavat alkoholionnettomuudet pääkaupunkiseudulla 1980-89.

Kuvassa 24 on esitetään henkilövahinkoihin johtaneiden alkoholionnettomuuksien osuus kaikista henkilövahinkoihin johtaneista onnettomuuksista pääkaupunkiseudulla. Alkoholitapausten suhteellinen osuus vaihteli 10-13% välillä. Se oli alimmillaan vuosina 1984 ja 1989.



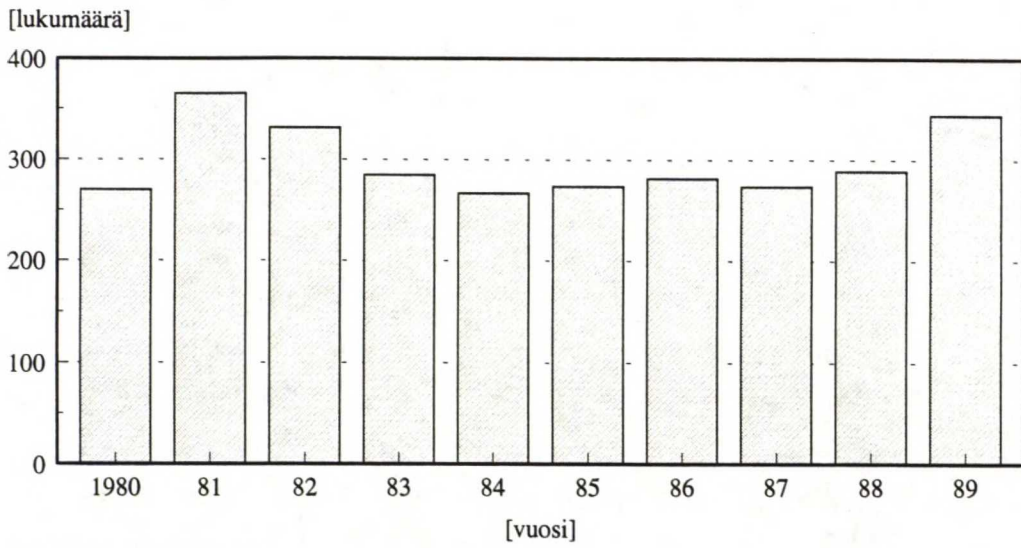
Kauniaisten tiedot puuttuvat

Kuva 24. Henkilövahinkoihin johtaneiden alkoholionnettomuuksien osuus kaikista henkilövahinkoihin johtaneista onnettomuuksista pääkaupunkiseudulla.

3.6 Talviajan onnettomuudet

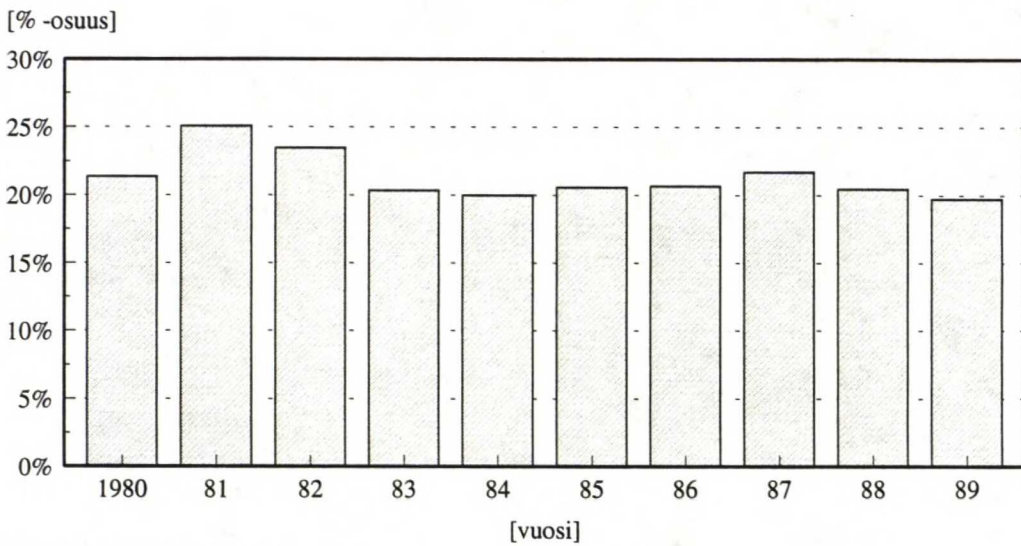
Talviajan onnettomuuksia käsitellään tässä yhteydessä omana ryhmänä, koska säätilan vuosikeskiarvojen perusteella saadaan kohtuullinen käsitys talven säätilasta. Talviajan onnettomuuksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä joului-, tammi-, ja helmikuun aikana tapahtuneita onnettomuuksia. Onnettomuuksia koskevat tiedot on saatu pääkaupunkiseudun kuntien onnettomuustilastoista.

Kuvasta 25 havaitaan talvien 1981, 82 ja 89 aikana tapahtuneen paljon henkilövahinkoihin johtaneita liikenneonnettomuuksia. Kun tarkastellaan talvikuukausien osuutta koko vuoden henkilövahinko-onnettomuuksista (kuva 26), havaitaan talvikuukausien vuosina 1981 ja 82 olleen myös muihin kuukausiin verrattuna vaarallisia.



Kauniaisten tiedot puuttuvat

Kuva 25. Talviajan henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet pääkaupunkiseudulla.



Kauniaisten tiedot puuttuvat

Kuva 26. Talviajan onnettomuuksien osuus koko vuoden henkilövahinkoihin johtaneista onnettomuuksista pääkaupunkiseudulla.

4. LIIKENTEESSÄ TAPAHTUNEET MUUTOKSET

4.1 Yleistä

Tässä luvussa esitellään liikenteessä tapahtuneita muutoksia. Tutkittavia liikenteeseen liittyviä tekijöitä ovat:

- liikennesuorite,
- ajonopeudet pääteillä,
- ajoneuvot,
- ajokortit ja
- liikenneerikokset.

Useimmissa tekijöissä on tarkasteltu kahdeksänkymmentäluvun kehitystä, mutta liikennesuoritteen ja ajonopeuksien kohdalla mukaan on otettu myös yhdeksänkymmentäluvun alun kehitystä, koska tätä pidettiin työn jatkon kannalta tarpeellisena.

Joidenkin muutosten yhteydessä esitetään vastaavat onnettomuuslukujen muutokset. Riippuvaisuuksien etsiminen jää pakostakin pinnalliseksi. Onnettomuusmääriä ja niiden muutoksia selittävät aina monet tekijät. Tässä yhteydessä joudutaan turvautumaan vain muutamiin ja niihinkin yksitellen.

4.2 Moottoriajoneuvojen liikennesuorite

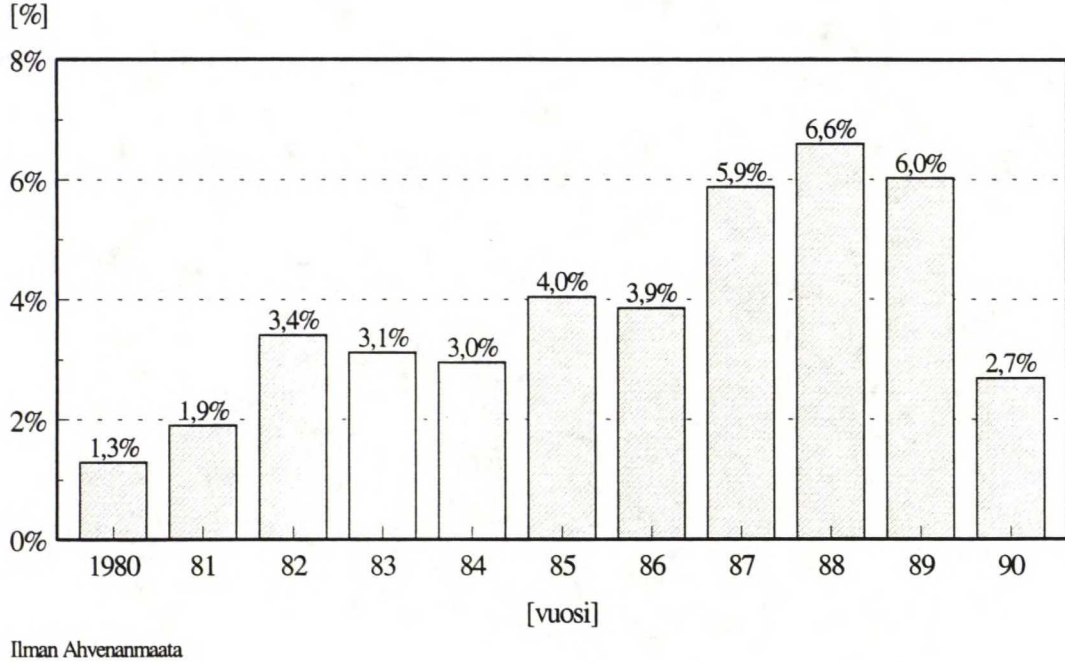
4.21 Yleistä

Liikennesuorite on tärkein liikenteelle altistumista kuvaava suure. Suoritteen muutoksen tunteminen on välttämätöntä liikenteen riskiä arvioitaessa. Liikennesuoritteen kasvun ja turvallisuuden riippuvaisuutta on käsitelty myös Smeedin teorian käsittelyn yhteydessä luvussa 2.1.

Seuraavassa Suomen liikennesuoritetta tarkastellaan Liikennetilastollisen vuosikirjan tietojen pohjalta. Esimerkiksi suoritteen ikäjakauman tai kevyen liikenteen suoritteiden vuosittaisista muutoksista ei ole saatavissa luotettavaa tietoa.

4.22 Suoritteiden muutos Suomessa 1980-90

Kahdeksankymmentäluku oli voimakasta liikenteen kasvun aikaa. Kasvu oli voimakkainta vuosikymmenen loppupuolella (kuva 27).



Kuva 27. Liikennesuoritteiden muutos Suomessa. (Tilastokeskus 1991b)

4.23 Liikennesuoritteet pääkaupunkiseudulla

4.231 Arviointimenetelmä

Koska pääkaupunkiseudun liikennesuoritteesta ei ole tietoa, suoritteet on arvioitu seuraavien lähtötietojen ja laskentamenetelmien avulla.

Helsingin kaupungin vuosien 1980, 1983, 1986 ja 1990 vuosittaiset liikennesuoritteet on saatu muistiosta Liikennesuoritteet Helsingissä vuonna 1990 (Puttonen 1991). Muiden vuosien suoritteet on arvioitu kaupungin liikennelaskentojen perusteella.

Espoon kaupunkisuunnitteluvirasto on laskenut keskimääräisen arkivuorokauden suoritteiden vuodelle 1986 (Saarinen 1987). Keskimääräinen vuorokausisuorite on laskettu kaavalla.

$$KVL = KAVL/1,1 ,$$

jossa

KVL = keskimääräinen vuorokausisuorite

KAVL= keskimääräisen arkivuorokauden suorite

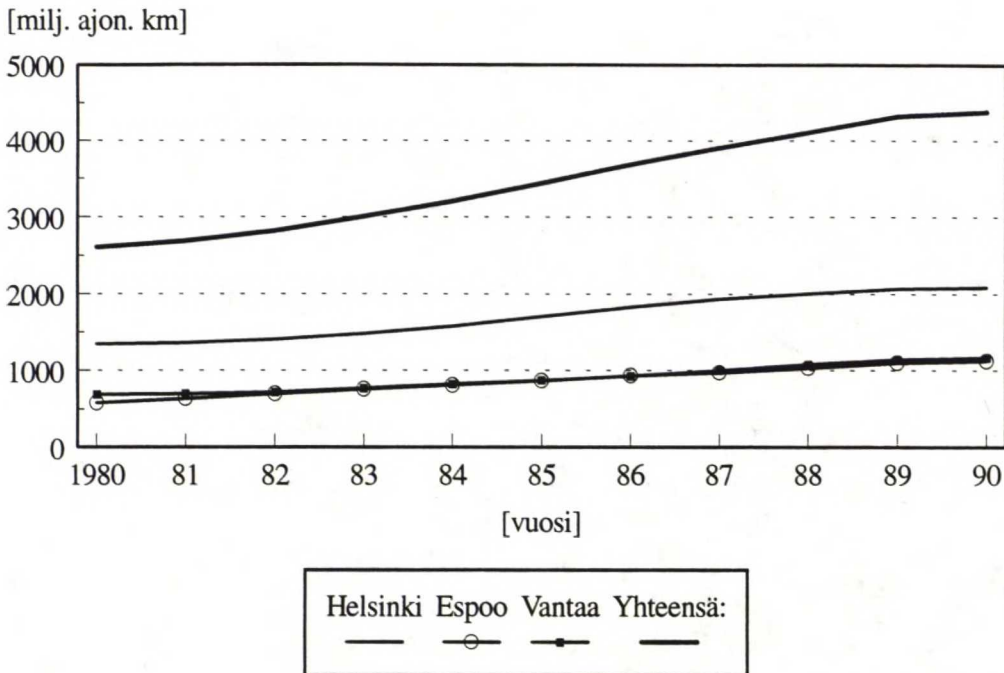
Vuosisuorite on saatu kertomalla vuorokausisuorite päivien lukumäärällä (365). Vuosittaiset kertoimet on arvioitu Espoon kaupungin yleisten liikennelaskentojen yhteydessä selvitettyjen liikennemäärien avulla (Beilinson 1991).

Vantaan liikennesuorite vuodelle 1989 on saatu VTT:n Liisa ohjelmistoa käyttäen. Suoritteiden vuosittaiset vaihtelukertoimet on arvioitu Vantaan tiemestaripiirin vuosittaisten liikennesuoritetietojen, Helsingin kaupungin ulkolaskentalinjan Vantaan rajan ylittävien liikennemäärien ja Vantaan omien liikennelaskentojen perusteella. Kauniaisten liikennesuoritetta ei ole arvioitu.

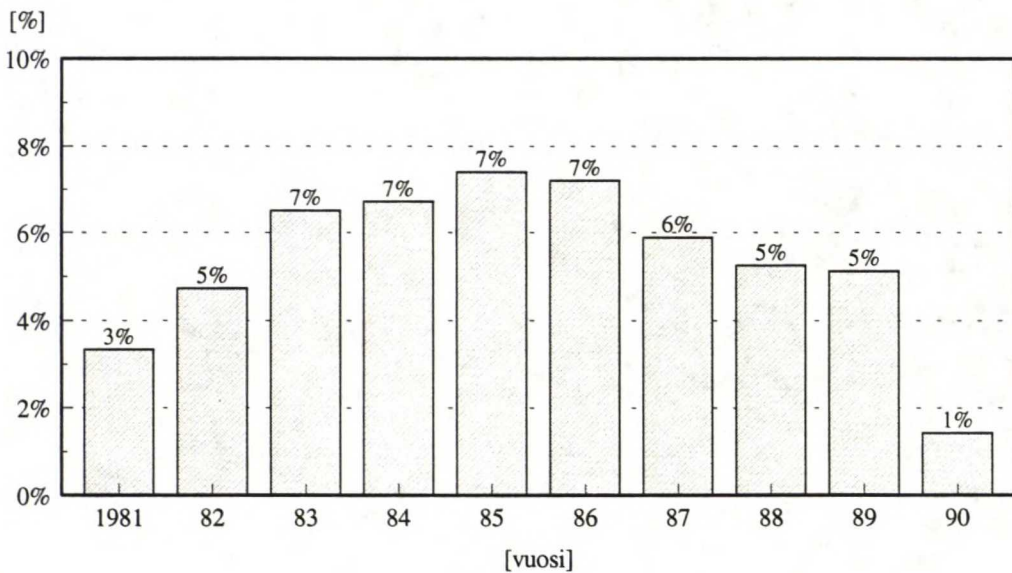
Käytetty menetelmä ei anna suoritteiden kehityksestä täsmällistä kuvaa, mutta tähän tarkasteluun menetelmällä lasketut suoritetiedot antavat riittävän käsityksen vuosisuoritteiden muutoksista.

4.232 Liikennesuorite

Arviodut liikennesuoritteet pääkaupunkiseudulla esitetään kuvassa 28. Suoritteet kasvovat koko kahdeksankymmentäluvun ajan. Voimakkainta kasvu oli vuosikymmenen puolivälissä (kuva 29). Kasvu pääkaupunkiseudulla oli selvästi voimakkaampaa kuin koko maassa ja kasvun ajankohta poikkesi selvästi. Liikennesuorite kasvoi kaikissa seudun kunnissa, voimakkaimmin Espoossa ja Vantaalla.



Kuva 28. Liikenteen vuosisuoritteet pääkaupunkiseudulla 1980-90.



Kuva 29. Liikenteen vuosisuoritteen kasvu pääkaupunkiseudulla.

Liikennesuoritteen kasvun ja onnettomuuksien kokonaismäärän kasvun riippuvaisuus näyttää selvimmälle. Taulukosta 2 nähdään onnettomuuksien kokonaismäärän pääkaupunkiseudulla kasvaneen suoritetta nopeammin. Myös koko maassa onnettomuusmäärä lisääntyi suoritetta nopeammin. Vakavien onnettomuuksien määrän ja suoritteen välinen yhteys on monimutkaisempi. Esimerkiksi vuonna 1984 suorite lisääntyi pääkaupun-

kiseudulla yli 6 %, mutta kuolemaan johtaneet henkilöauto-onnettomuudet vähenivät 7 %.

Taulukko 2. Liikennesuoritteen ja liikenneonnettomuuslukujen vertailu pääkaupunkiseudulla. Tilastokeskuksen tilastoimat onnettomuudet ja onnettomuuksissa kuolleet.

Vuosi	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89
Liikennesuorite	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
Kaikki onnettomuudet	1,0	1,1	1,1	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9
HVJ- onnettomuudet	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0	1,2	1,5
Kuolleet	1,0	1,0	1,1	1,4	1,0	1,3	1,4	0,9	1,0	1,4

4.3 Ajonopeudet ja nopeusrajoitukset

Liian suuri nopeus on liikennevahinkojen tutkijalautakuntien mukaan tieliikenneonnettomuuksien merkittävin yksittäinen syy (Liikennevakuutusyhdistys 1990). Nopeus liittyy moniin turvallisuuden kannalta olennaisiin seikkoihin tarkasteltaessa liikennejärjestelmän eri osia sekä järjestelmän toimintaa. (Salusjärvi 1980)

Käytetyt nopeudet vaikuttavat liikennevirran ominaisuuksiin. Merkittäviä tekijöitä ovat sen keskinopeus ja hajonta. Liikennevirta on sitä turvallisempi, mitä alhaisempi on keskinopeus, ja mitä pienempi on nopeusjakauman hajonta. Nopeuksien hajonnan pienentyessä liikennevirran nopeuserot tasoittuvat, mikä vähentää ohitustarvetta. (Oikeusministeriö 1988)

Kun nopeusrajoitus on määrätty vapaasta nopeudesta 100 - 113 km/h:iin, on todettu keskinopeuksien alentuneen noin 5-9 %. Henkilövahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien on todettu vähentyneen noin 20 % ja kuolemaan johtaneet onnettomuudet vähenivät noin 30 %. Tulokset vaihtelevat eri maissa varsin runsaasti. Kaikissa tutkimuksissa nopeusrajoitusten vaikutus keskinopeuksiin ja onnettomuusmääriin on ollut positiivinen. (Transportøkonomisk institutt 1989)

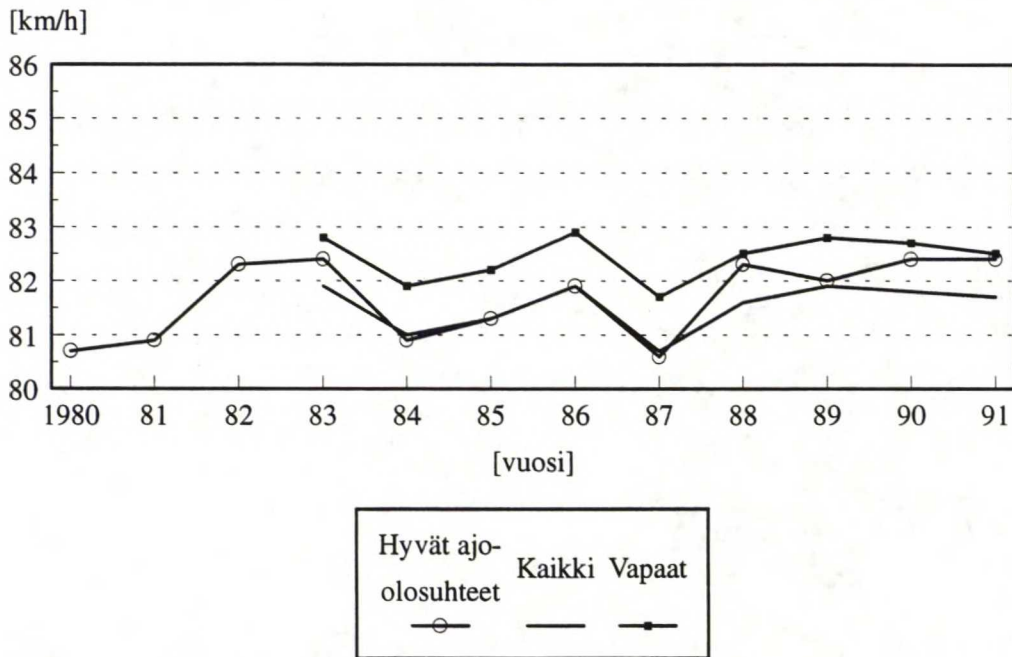
Kun nopeusrajoitus on määrätty vapaasta nopeudesta 80 tai 90 km/h:iin, on todettu keskinopeuksien alentuneen noin 4-8 %. Henkilövahinkoihin ja kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien on todettu vähentyneen noin 35 %. Tulokset vaihtelevat eri maissa varsin runsaasti. Lähes kaikissa tutkimuksissa nopeusrajoitusten vaikutus keskinopeuksiin ja onnettomuusmääriin on ollut positiivinen. (Transportøkonomisk institutt 1989)

Keskinopeuksien alenemisen lisäksi nopeusrajoitusten on todettu pienentävän nopeusjakauman hajontaa. (Salusjärvi 1980)

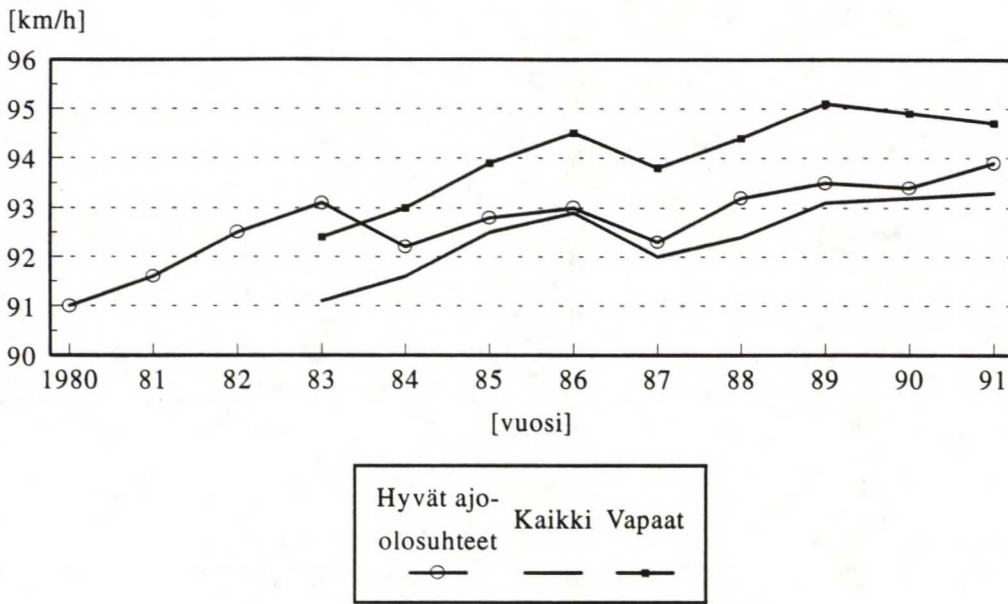
Euroopan Yhteisön vuonna 1987 ilmestyneen raportin mukaan keskinopeuden aleneminen yhdellä prosentilla maantieoloissa vähentää liikennevahingoissa kuolleiden määrää neljällä prosentilla, loukkaantuneiden määrää kolmella prosentilla ja muita liikennevahinkoja kahdella prosentilla. Ruotsalaisten laskelmien mukaan esimerkiksi maanteillä nykyisin käytettyjen keskinopeuksien aleneminen 2 km/h vähentäisi kuolemaan johtaneita onnettomuuksia 10 prosenttia. (Oikeusministeriö 1988)

Kuvissa 30 ja 31 esitetään henkilöautojen ajonopeudet kahdeksankymmenen ja sadan kilometrin nopeusrajoitusalueilla :

- kaikkien henkilöautojen keskinopeudet,
- hyvissä sää ja keliolosuhteissa ajaneiden keskinopeudet ja
- jonojen ulkopuolella ajaneiden keskinopeudet (vapaat ajoneuvot).



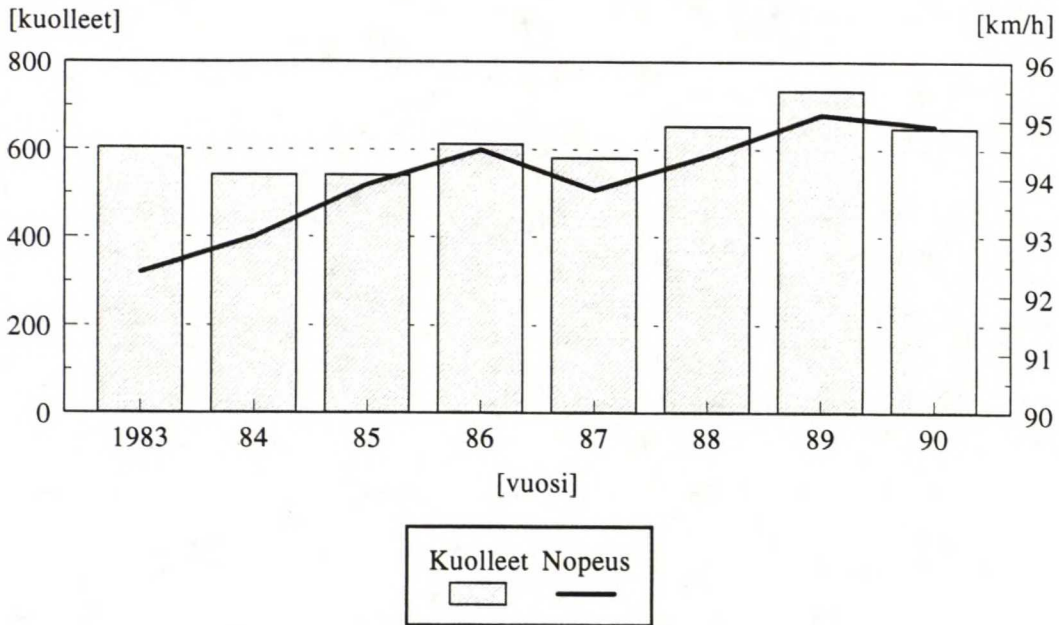
Kuva 30. Henkilöautojen keskinopeudet 80 km/h nopeusrajoitusalueella eri olosuhteissa. (Tielaitos 1992)



Kuva 31. Henkilöautojen keskinopeudet 100 km/h nopeusrajoitusalueella eri olosuhteissa. (Tielaitos 1992)

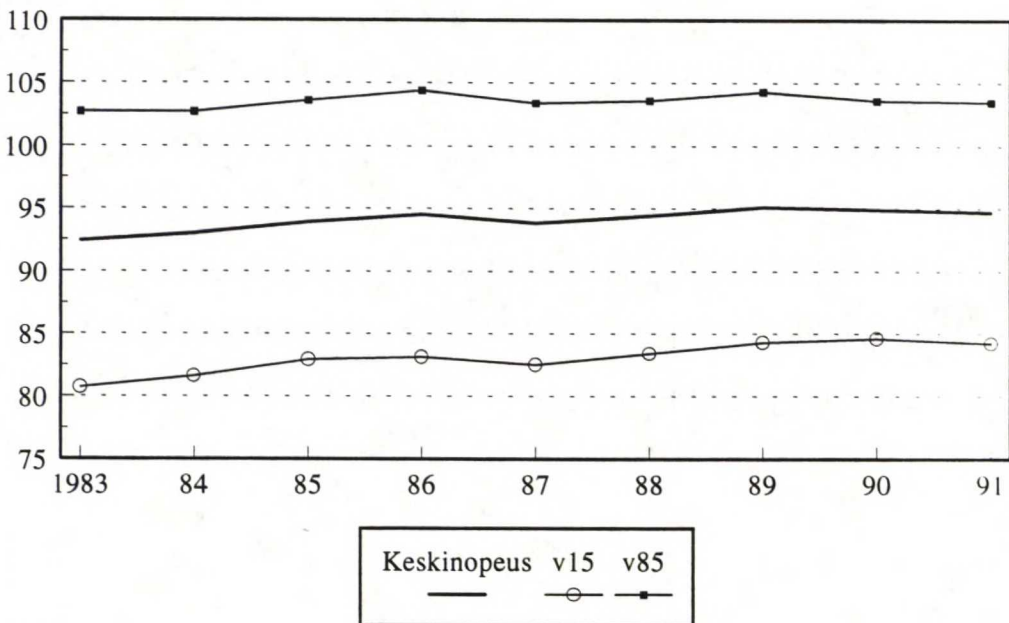
Voidaan havaita, että nopeuksissa tapahtuneet muutokset ovat olleet saman suuntaisia kuin liikenneonnettomuuksissa kuolleiden lukumäärässä tapahtuneet muutokset (kuva 32). Kuolleita maamme liikenneonnettomuuksissa oli paljon vuosina 1983, 1986 ja 1989. Samoina vuosina myös keskinopeudet olivat poikkeuksellisen suuret. Hyvissä sää- ja keliolosuhteissa nopeusmuutokset eivät noudata kuolleiden määrissä tapahtuneita muutoksia enää vuoden 1989 jälkeen. Vapaiden henkilöautojen nopeuksissa tapahtuneet muutokset kuvaavat liikenteessä kuolleiden määrissä tapahtuneita muutoksia parhaiten.

Liikennevirtaa kutsutaan vapaaksi, jos ajoneuvot eivät vaikuta toistensa nopeuksiin. Vapaiden ajoneuvojen nopeus määräytyy siis pääosin kuljettajan, ajoneuvon ja liikennenympäristön ominaisuuksien perusteella. Ajoneuvojen ja ympäristön pysyessä muuttumattomana vapaiden ajoneuvojen nopeusjakaumassa tapahtuvien muutosten voidaan ajatella kuvaavan kuljettajien hyväksymässä nopeusriskitasossa tapahtuneita muutoksia. Onnettomuuksien videonauhoituksen perusteella on todettu, että turvallisuustaso ainakin kahdessa keskustaristeyksessä määräytyy pääosin vapaiden ajoneuvojen määrästä ja käyttäytymisestä (Pasanen 1992).



Kuva 32. Liikenneonnettomuuksissa kuolleet ja vapaiden ajoneuvojen nopeudet pääteillä 100 km/h nopeusrajoitusalueilla.

Kuvassa 33 esitetään jonojen ulkopuolella ajaneiden henkilöautojen keskinopeus ja v₁₅- ja v₈₅-nopeudet 100 km/h nopeusrajoitusalueilla. Nopeusjakauman v₁₅-arvolla tarkoitetaan sitä nopeutta, jonka 85 % ajoneuvoista ylittää ja v₈₅-arvolla tarkoitetaan sitä nopeutta, jonka 15 % ajoneuvoista ylittää.

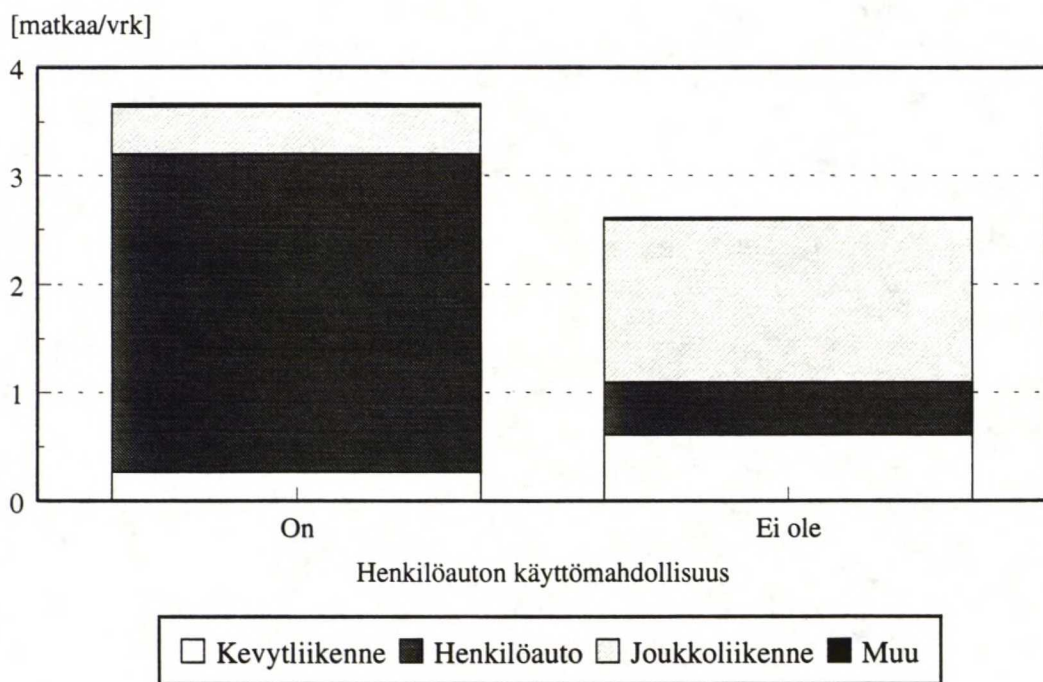


Kuva 33. Jonojen ulkopuolella ajavien (vapaiden) henkilöautojen nopeudet yleisillä teillä 100 km/h -nopeusrajoitusalueilla. (Tielaitos 1992)

Nopeusjakaumien keskihajonta aleni 100 km/h nopeusrajoitusalueilla kahdeksankymmentäluvun aikana noin 11 km/h:sta noin 10 km/h:ssa. Hajonnan pieneneminen näyttää johtuvan alempien nopeuksien nousemisesta. 80 km/h nopeusrajoitusalueilla ei keskihajonnassa tapahtunut merkittäviä muutoksia.

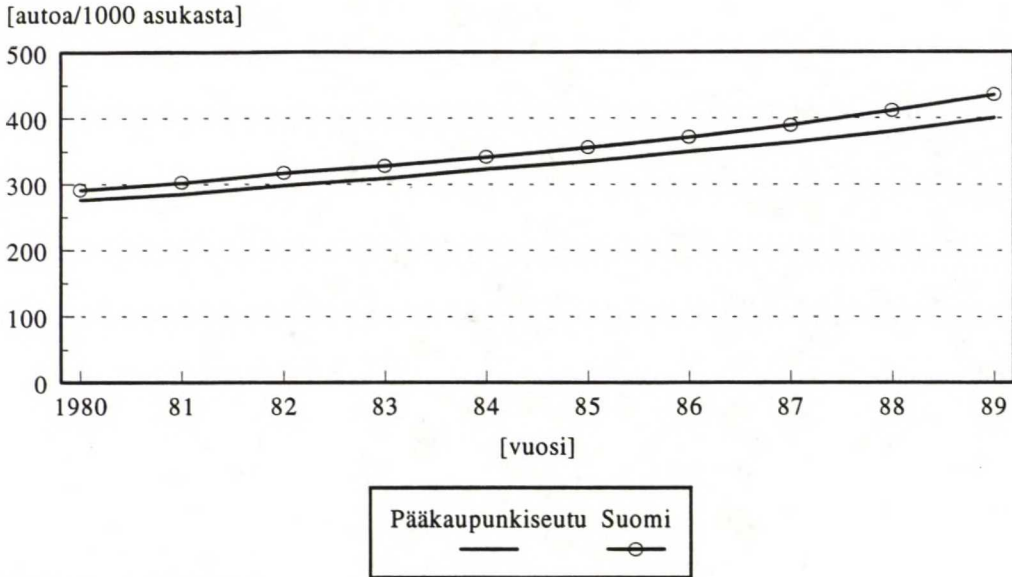
4.4 Ajoneuvot ja ajokortit

Henkilöauton käyttömahdollisuus on ratkaiseva liikkumistottumuksiin ja liikennesuoritteeseen vaikuttava tekijä. Kuvassa 34 on esitetty matkat henkilöauton käyttömahdollisuuden suhteen ryhmiteltynä pääkaupunkiseudulla vuonna 1988 tehdyn liikennetutkimuksen mukaan. Ajoneuvojen lukumäärä vaikuttaa sekä kulkutapajakaumaan että liikennesuoritteeseen. (YTV 1991)



Kuva 34. Matkat henkilöä kohti auton käyttömahdollisuuden mukaan. Helsingin kanta-kaupungin ulkopuolella asuva 18-64 vuotias väestö. (YTV 1991)

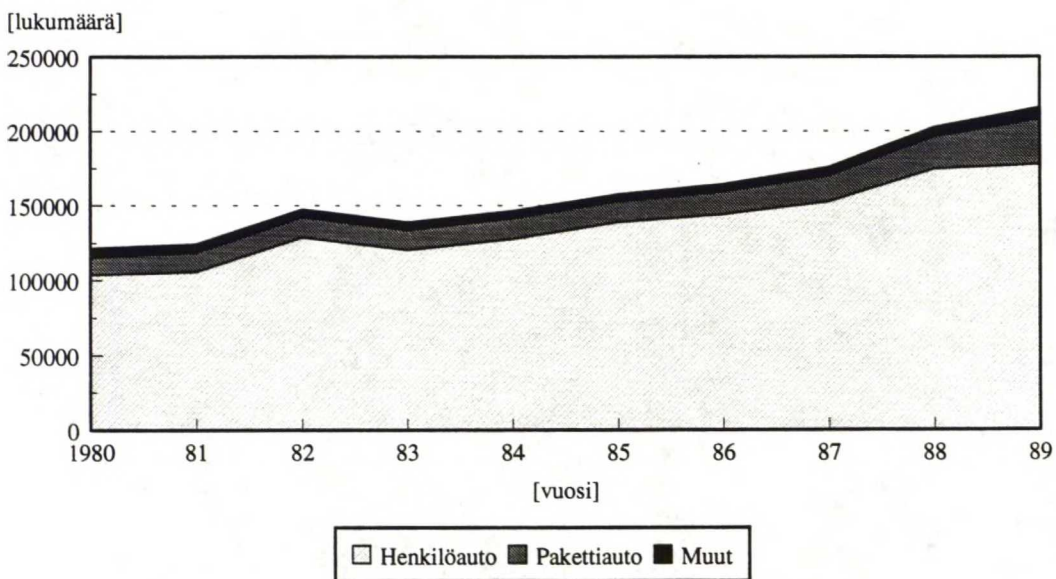
Kahdeksankymmentäluku oli voimakkaan autoistumisen aikaa. Kuvasta 35 havaitaan autotiheyden kasvaneen kahdeksankymmentäluvun aikana Suomessa 292:stä 437:ään autoon tuhatta ihmistä kohden. Pääkaupunkiseudulla autotiheys oli muuta maata alhaisempi. Autokanta kasvoi suoritetta nopeammin, joten autoa kohti laskettu suorite väheni. Pääkaupunkiseudulla suorite kasvoi autokantaa nopeammin.



Kauniaisten tiedot puuttuvat

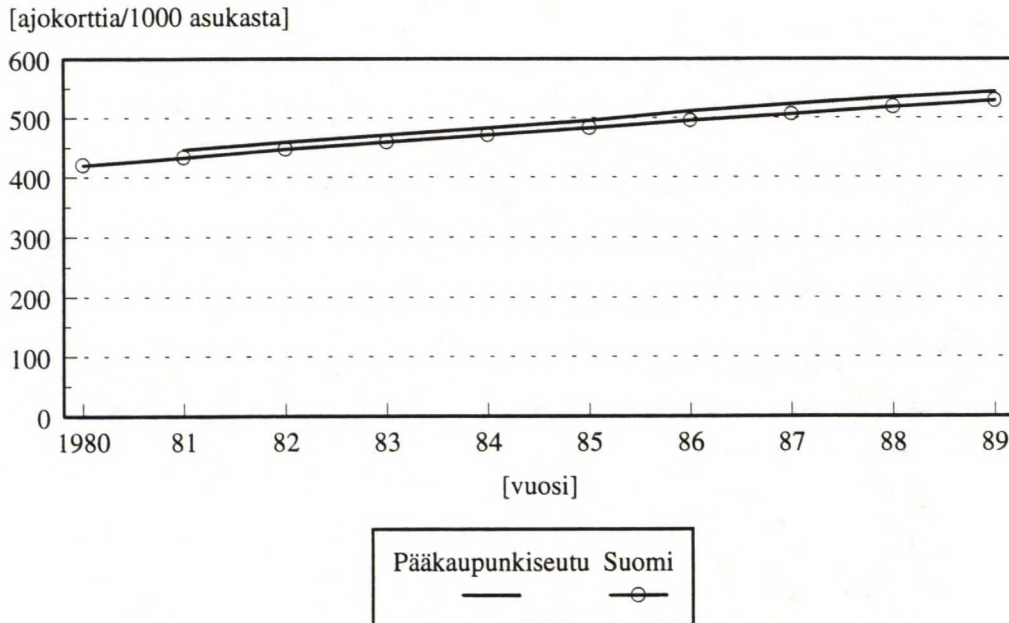
Kuva 35. Autotiheys Suomessa ja pääkaupunkiseudulla. (Autorekisterikeskuksen ajoneuvorekisteri)

Uusien autojen rekisteröinti Suomessa (kuva 36) oli erittäin vilkasta koko vuosikymmenen. Vuonna 1989 uusia henkilö- ja pakettiautoja rekisteröitiin enemmän kuin koskaan aikaisemmin. Erityisesti pakettiautojen hankinta lisääntyi vuonna 1989. Tätä on selitetty sillä, että kevyiden pakettiautojen ajoneuvokohtainen nopeusrajoitus nousi 80 km/h:sta 100 km/h:iin. Henkilöautojen hankinta oli erityisen vilkasta vuonna 1982. Muutokset pääkaupunkiseudulla olivat samansuuntaisia.



Kuva 36. Uusien autojen rekisteröinti Suomessa 1980-89. (Tilastokeskus 1991b)

Ajokorttien lukumäärän vaikutukset liikennesuoritteeseen ovat samansuuntaisia ajoneuvotiheyden vaikutusten kanssa. Kuvassa 37 on esitetään ajokorttien lukumäärä suhteutettuna väestön määrään. Ajokorttien määrä kasvoi melko tasaisesti koko vuosikymmenen ajan. Pääkaupunkiseudulla ajokorttitiheys on hieman muuta maata korkeampi.



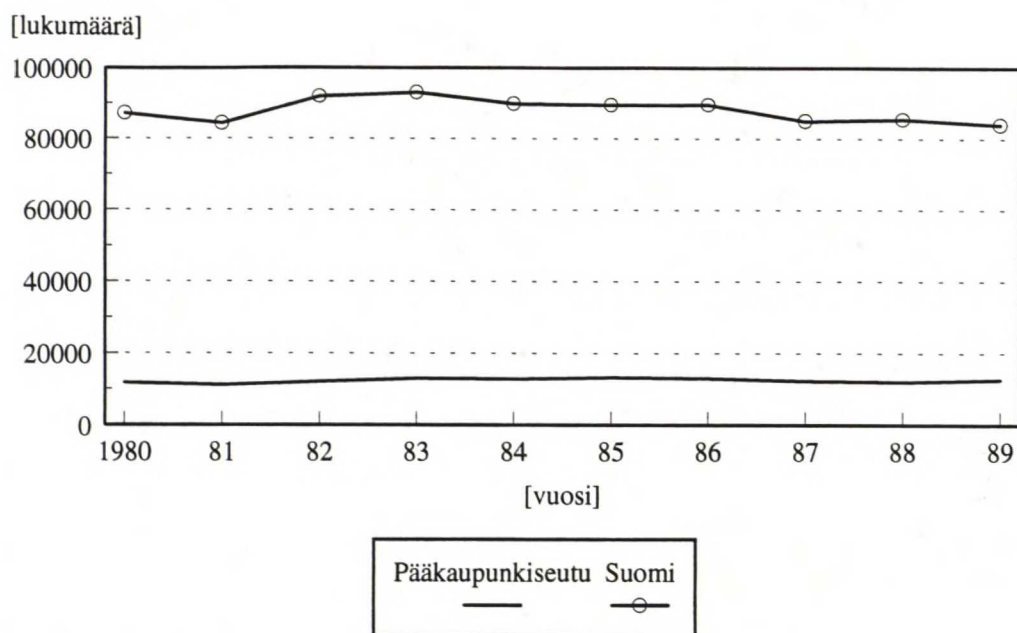
Kauniaisten tiedot puuttuvat

Kuva 37. Ajokorttitiheys Suomessa ja pääkaupunkiseudulla. (Autorekisterikeskus)

Uusien ajokorttien määrät kuvaavat välillisesti kokemattomien autoilijoiden määriä. Kokemattomien ja nuorien kuljettajien onnettomuusriski on moninkertainen kokeneempiin ja vanhempiin verrattuna. (esim. Ernvall ja Pirtala 1992)

Uusien ajokorttien lukumäärään vaikuttaa myös ajokortin saamisiässä olevan väestön määrä. Suomessa 15-24 vuotiaiden osuus koko väestöstä väheni 15,9 %:sta 13,9 %:iin kahdeksankymmentäluvun aikana. (Tilastokeskus 1991c)

Uusien ajokorttien suorittaminen oli erittäin vilkasta koko vuosikymmenen ajan (kuva 38). Vuonna 1990 tuli voimaan uusi ajokorttiasetus, joka muutti ajokorttitutkinnon kaksiosaiseksi. Tämä saattoi olla vaikuttamassa kahdeksankymmentäluvun lopun uusien kuljettajien määrään ja ominaisuuksiin.



Kauniaisten tiedot puuttuvat

Kuva 38. Uusien AB- ja ABC-ajokorttien määrä Suomessa ja pääkaupunkiseudulla.

Uusien kuljettajien määrä oli suurimmillaan vuosina 1982 ja 1983 koko maassa ja vuonna 1985 pääkaupunkiseudulla. Uusien kuljettajien määrä ei kasvanut vuonna 1989. Uusien AB- ja ABC-korttien määrän väheneminen näyttäisi johtuvan pääasiassa ajokortin hankintaiässä olevien ihmisten lukumäärän pienenemisestä.

4.5 Liikenne rikokset

4.51 Yleistä

Kaikki liikennesääntöjen vastainen käyttäytyminen on säädetty rangaistaviksi lukuunottamatta vähäisiä pysäköintivirheitä. Rikoslain 2 luvun 1§:n mukaan yleisiä rangaistuksia ovat vankeus, sakko ja rikesakko. (Oikeusministeriö 1988) Liikenne rikoksien määriä voidaan pitää lähinnä autoilijoiden käyttäytymistä kuvaavana tekijänä. Jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden rankaiseminen on hyvin vähäistä.

Tilastoitujen liikenne rikosten määrään vaikuttaa olennaisesti suoritettujen valvonnan määrä. Kiinnijäämisriski on vaihdellut huomattavasti eri aikoina. Liikkuva poliisi tilastoi liikennevalvontaan käyttämiään resursseja, mutta paikallisten nimismiespiirien suorittamasta valvonnan määrästä ei ole saatavissa yhtenäisin perustein koottua tietoa, siten tilasto on näiltä osin vaillinainen.

Liikkuvan poliisin suorittaman liikennevalvonnan määrä väheni kahdeksankymmentäluvun aikana. Erityisen merkittävää oli luokittelemattoman liikennevalvonnan määrän väheneminen. Kehitys oli samansuuntaista sekä Uudellamaalla että koko maassa.

Jäljempänä suhteellisia rikosten määriä laskettaessa on käytetty liikkuvan poliisin tietoja liikenne rikoksista ja valvonnan määrästä. Ajonopeuteen liittyvissä rikoksissa vertailuperusteena on käytetty nopeusvalvontaan käytettyä aikaa ja rattijuopumusrikosten osalta puhallutusten lukumäärää.

4.52 Kaikki liikenne rikokset ja liikenne rikkomukset

Liikenne rikosten määrä yli puolitoistakertaistui kahdeksankymmentäluvulla pääkaupunkiseudulla. Rikosten määrä kasvoi varsin tasaisesti koko vuosikymmenen ajan lukuunottamatta vuotta 1982, jolloin liikenne rikosten määrä oli alhainen. Vuonna 1984 tapahtui poikkeuksellisen paljon liikenne rikoksia, mikä johtunee ainakin rikesakkolain voimaantulosta syksyllä 1983 ja Vantaan, Keravan ja Tuusulan nopeusvalvontakokeilusta. Koko maassa liikenne rikosten määrän kasvu oli lähes yhtä suurta, mutta kasvu taantui vuoden 1987 jälkeen.

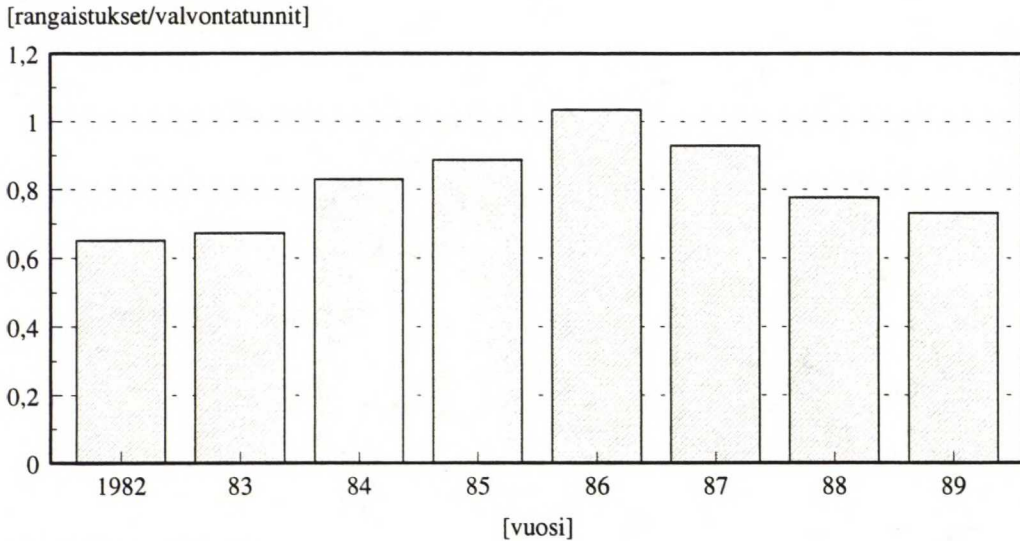
Kaikkien liikenne rikosten ja rikkomuksien suhteellisen määrän vertailu ei vaikuta perustellulle, koska liikenne valvonnan painopistealueet ovat vaihdelleet vuosittain. Eri painopistealueilla suhteutetut rikosmäärät poikkeavat huomattavasti toisistaan.

4.53 Ylinopeudet

Ajonopeuksiin liittyvien rikosten ja rikkomuksien määrä kasvoi 1980-luvulla noin 50 %. Vuosikymmenen alkuvuosina rikosten määrä säilyi samalla tasolla. Rikesakkolain voimaantullessa 1983 syyskuussa nopeusvalvonnan määrä lisääntyi voimakkaasti koko maassa. Vantaalla, Keravalla ja Tuusulassa järjestettiin vuonna 1984 nopeusvalvontakokeilu, jonka tarkoituksena oli tutkia lisääntyneen nopeusvalvonnan vaikutuksia mm. liikenneturvallisuuteen (Heinonen 1987). Yhdessä nämä kaksi toimenpidettä näyttäisivät aiheuttavan vuoden 1984 ylinopeusrikoksien suuren määrän Uudellamaalla. Ajonopeuteen liittyvistä rikoksista tuomittujen määrän voimakas kasvu jatkui vuoteen 1989.

Kuvassa 39 esitetään liikkuvan poliisin tietoon tulleiden ajonopeuteen liittyvien rikoksien määrä suhteutettuna suoritettuun nopeusvalvontaan Uudellamaalla. Ylinopeuteen

syyllystyneiden suhteellinen määrä kasvoi vuoteen 1986 asti. Kahdeksankymmentäluvun loppupuolen kehitys oli varsin suopeaa. Kehitys ei ollut samansuuntaista ajonopeuksissa havaittujen muutosten kanssa.



Lähde : Liikkuvan poliisin tilasto

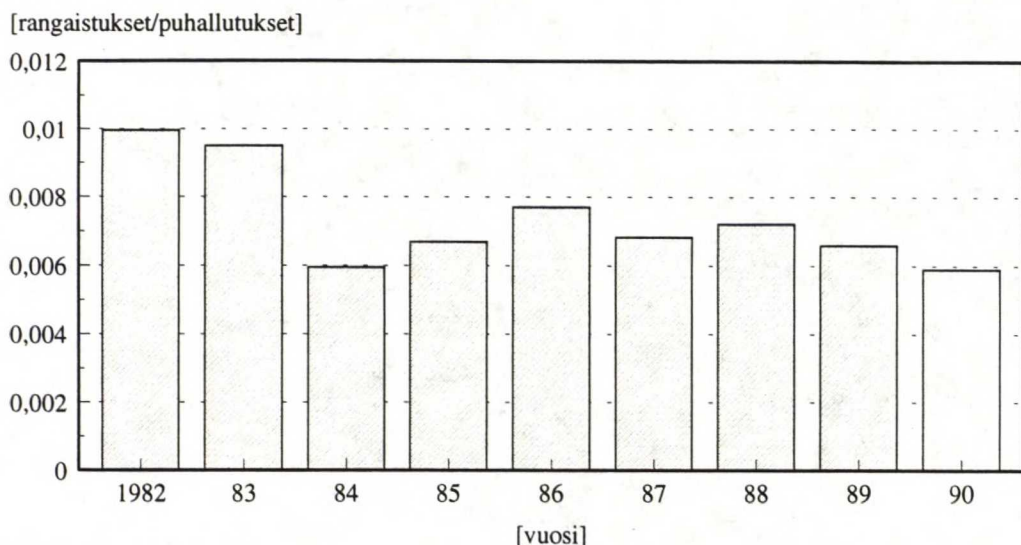
Kuva 39. Liikkuvan poliisin tietoon tulleet ajonopeusrikokset ja rikkomukset suhteutettuna valvonnan määrään Uudellamaalla.

4.54 Rattijuopumus

Tilastoitujen rattijuopumusrikosten määrä kasvoi pääkaupunkiseudulla lähes koko kahdeksankymmentäluvun ajan. Pientä laskua tapahtui vain vuosina 1981 ja 1982. Voimakas kasvu ajoittui vuosikymmenen jälkimmäiselle puoliskolle.

Kuvassa 40 on esitetään liikkuvan poliisin tietoon tulleiden rattijuopumusrikosten määrä suhteutettuna puhallutusten lukumäärään vuosina 1982-1990 Uudellamaalla. Rattijuopumus on kuvan mukaan vähentynyt vuosien 1982 ja 1983 jälkeen.

Luotettavimman kokonaiskuvan rattijuopumuksen yleistymisestä saa poliisin ja kansanterveyslaitoksen yhteistyönä tekemän ratsiatutkimuksen perusteella. Tutkimusta ja sen tuloksia käsitellään seuraavassa luvussa.



Lähde : Liikuvan poliisin tilasto

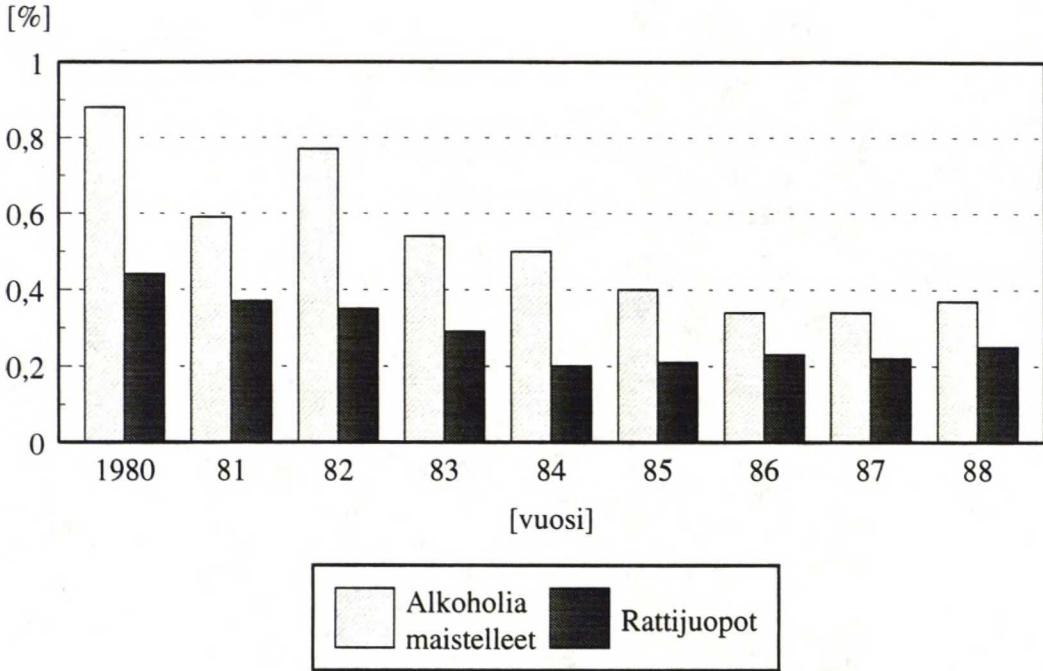
Kuva 40. Liikkuvan poliisin tietoon tulleet rattijuopumustapaukset suhteutettuna puhallutuksien määrään Uudellamaalla.

Tehtyjen tarkastelujen perusteella voidaan sanoa, että liikennerikosten määrissä tapahtuneet muutokset eivät anna selvää kuvaa välinpitämättömyydestä tai rikosten yleistymisestä. Tulevaisuudessa tulisi kiinnittää huomiota poliisin ajankäytön tilastointiin yhtenäisellä ja tarkoituksenmukaisella jaotuksella ja suhteuttaa ilmi tulleiden rikosten määrä voimavaroihin.

4.6 Rattijuoppojen osuus liikenteessä

Tienvarsitutkimuksissa, joissa kaikki tiettyyn paikkaan saapuneet autoilijat puhallutetaan, selvitetään rattijuoppojen osuus kuljettajista normaalissa tieliikenteessä (Pikkarainen, Penttilä 1989). Tutkimukset on toistettu Uudenmaan läänissä vuodesta 1979 alkaen Kansanterveyslaitoksen, Helsingin yliopiston oikeuslääketieteenlaitoksen ja liikkuvan poliisin yhteistyönä. Muualla Suomessa tehdyt vertailututkimukset osoittavat, että tulokset ovat yleistettävissä koko maahan. (Rajalin 1991)

Rattijuopumuksen suhteellinen yleisyys Uudellamaalla esitetään kuvassa 41. Kuvan arvot on laskettu vastaamaan yhtä tiistaita ja lauantaita. Juopuneena ajaminen näyttää vähentyneen vuoteen 1984 asti.



Kuva 41. Alkoholii nauttineiden osuus puhallutetuista Uudellamaalla. Laskettu vastamaan yhtä tiistaita ja lauantaita. (Pikkarainen, Penttilä 1989)

Alkoholii vaikutuksen alaisena ajettujen kilometrien määrä on suoritteiden kasvun takia lisääntynyt huomattavasti vuoden 1985 jälkeen. Tämä yhdessä rattijuoppojen yhä lisääntyvän alkoholismien kanssa on saattanut olla vaikuttamassa siihen, etteivät alkoholionnettomuudet koko maassa ole vähentyneet, vaikka rattijuoppojen osuus liikennevirrassa onkin vähentynyt. (Pikkarainen, Penttilä 1989)

4.7 Turvalaitteiden käyttö

Turvavöiden käytön turvallisuusvaikutusten on monissa tutkimuksissa osoitettu olevan kiistattomat. Turvavöillä on todettu olevan merkitystä onnettomuuden sattuessa seurauksia lieventävinä varusteina. Turvavöiden on havaittu vähentävän ja lieventävän etenkin päähän ja rintakehään kohdistuvia vammoja. Turvavöiden tärkeimmät vaikutukset ovat ulossinkoutumisen ja kotelautaa tai ohjauspyörää vasten iskeytymisen estäminen. (Lyly, Mantere 1982)

Eri tutkimusten mukaan turvavöiden hengenpelastava vaikutus on todettu olevan noin 40-60 % ja vammoja vähentävä vaikutus noin 65-70%. Esimerkiksi Ruotsissa väheni turvavöiden käyttöpakon eli 1.1.1975 jälkeen vaikeasti vammautuneiden määrä 68 % ja

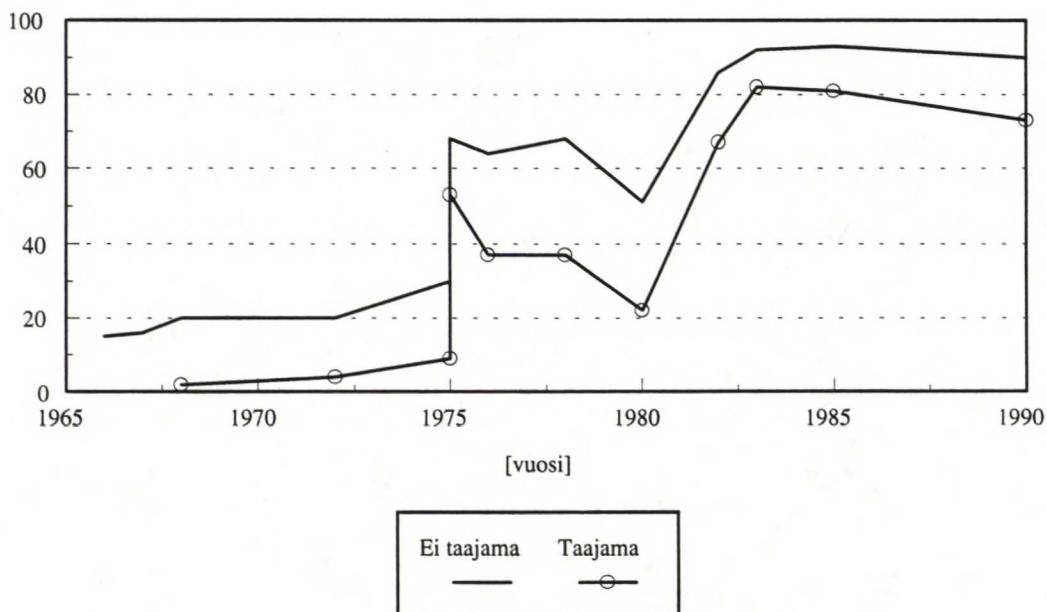
kuolleiden määrä 25 % ja turvavöiden käyttö lisääntyi vajaasta 40 % noin 90 %:iin. Samanlaisia tutkimustuloksia on julkaistu myös monista muista maista. (Tolonen 1983)

Suomalaisen tutkimuksen mukaan turvavöitä käyttämättömillä on tilastollisesti noin nelinkertainen kuolleisuus ja noin kolminkertainen loukkaantuneisuus verrattuna turvavöitä käyttäneisiin. Turvavyöt olisivat tutkijalautakuntien arvion mukaan 1970-luvulla pelastaneet noin 50 % liikenneonnettomuuksista kuolleista ja estäneet vammautumisen 23 %:ssa ja lieventäneet vammoja 42 %:ssa tapauksia eli vähentäneet vammoja yhteensä 65 % :ssa tapauksia. Turvavöistä oli tai olisi ollut haittaa äärimmäisen harvoin. (Tolonen 1983)

Suomessa turvavyönkäyttöä on seurattu jo vuodesta 1966 alkaen epäsäännöllisin väliajoin tehtävillä tarkkailututkimuksilla. Tutkimuksia tehty paljon turvavöihin kohdistuvan lainsäädännön muuttuessa.

Turvavöiden asentaminen uusien henkilöautojen etuistuimille tuli pakolliseksi 1.1.1971. Etuistuinten vöiden käyttövelvoite tuli voimaan 1.7.1975. Turvavöiden käyttämättömyys henkilöauton etupenkillä määrättiin rangaistavaksi 1.1.1982. Kuvasta 43 havaitaan näillä toimenpiteillä olleen vaikutusta turvavyön käyttöasteeseen. Erityisesti käyttövelvoite ja käyttämättömyydestä rankaiseminen näyttävät olleen tehokkaita toimenpiteitä. Ainakin Norjassa tulokset ovat olleet saman suuntaisia (Oranen, Koivurova 1980).

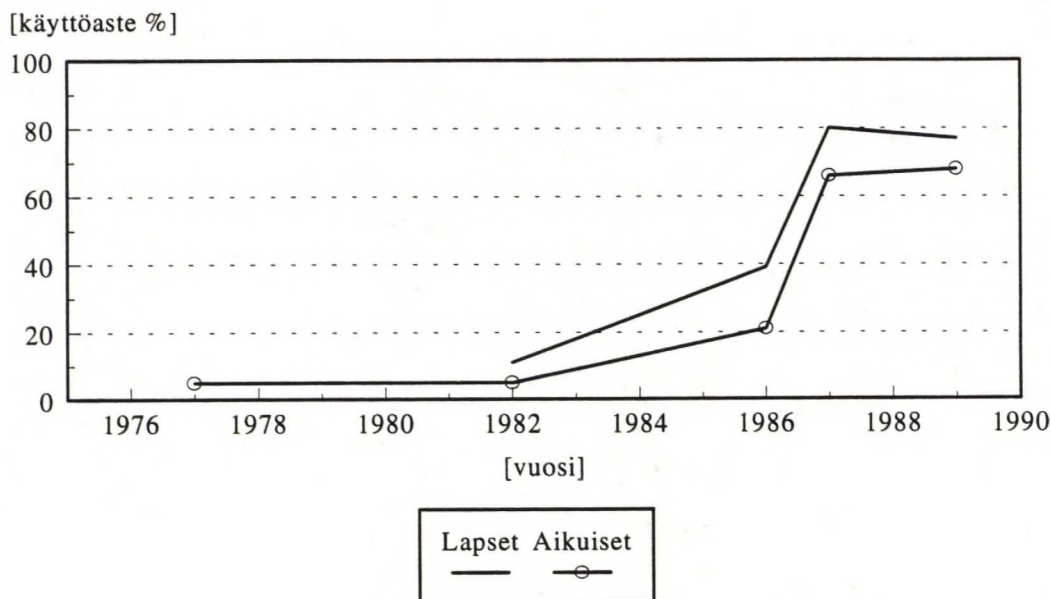
[käyttöaste %]



Kuva 42. Turvavyön käyttöaste etuistuimilla Suomessa taajamissa ja taajamien ulkopuolella. (Forstén 1991)

Tutkimusten mukaan turvavöiden käyttö takaistuimilla sekä paketti- ja kuorma-autoissa on yhtä tärkeää kuin henkilöauton etupenkillä. Lisäksi turvavöitä käyttämättömän takapenkin matkustajan on todettu aiheuttavan lisävammoja turvavöitä käyttävälle etupenkkiläiselle sinkoutuessaan nokkakolarissa etupenkkiä vasten. (Tolonen 1983)

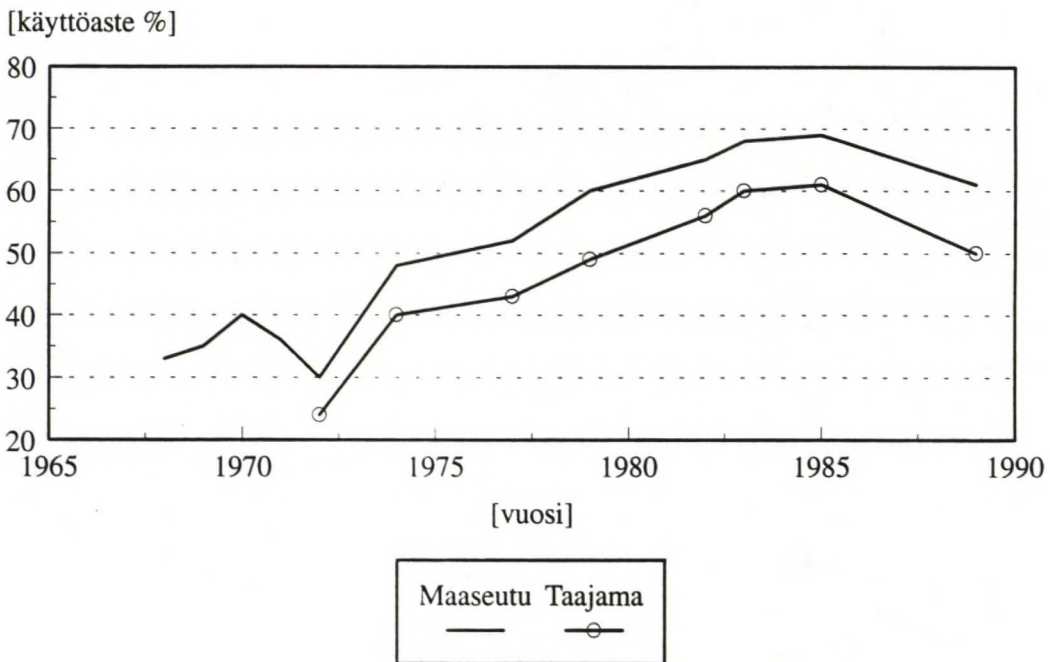
Henkilöautoissa, jotka on otettu käyttöön 1.1.1981 jälkeen on oltava myös takaistuimilla hyväksytyt turvavyöt. Käyttövelvoite henkilöauton takaistuimilla tuli voimaan 1.11.1987. Turvavöiden käyttö henkilöauton takaistuimilla on liikenneturvan tutkimuksien mukaan vielä käyttöpakon jälkeenkin selvästi etuistuimia vähäisempää (Koivurova 1987). Kuvasta 43 havaitaan henkilöauton takapenkillä matkustavien turvavöiden käytön yleistyneen selvästi kahdeksankymmentäluvun aikana erityisesti käyttövelvoitteen astuttua voimaan.



Kuva 43. Turvavöiden käyttö henkilöauton takaistuimilla. (Valtonen 1991)

Heijastimen turvallisuusvaikutus perustuu jalankulkijan näkyvyyden parantumiseen pimeissä ja hämärissä valaistusolosuhteissa. Lähivaloja käyttävä autoilija havaitsee heijastinta käyttämättömän jalankulkijan noin 30 metriä ennen kohtaamista. Jos jalankulkija käyttää heijastinta, havaitseminen tapahtuu noin 100 metriä aikaisemmin ja kuljettajalle jää aikaa jalankulkijan väistämiseen. Norjalaisen tutkimuksen mukaan heijastinta käyttämättömän jalankulkijan riski loukkaantua tai kuolla pimeällä on yhdeksän kertaa suurempi kuin heijastinta käyttävän (Transportøkonomisk institutt 1989). Suomalaisen selvityksen (Forstén 1986) mukaan pimeällä valaisemattomalla tiellä ilman heijastinta kulkevan riski joutua onnettomuuteen on noin 8,5-kertainen heijastinta käyttävään verrattuna.

Liikenneturvan ja poliisin yhteistyönä on seurattu jalankulkijoiden heijastimen käytön kehitystä aina 1960-luvun puolivälistä lähtien. Heijastimen käyttöä on havainnoitu maaseudulla tieosuuksilla, joilla ei ole jalkakäytäviä eikä tievalaistusta sekä taajamissa tieosuuksilla, jotka on valaistu, mutta joissa ei ole jalkakäytäviä. Kuvasta 44 havaitaan heijastimen käytön lisääntyneen 2-3 prosenttiyksikköä vuosittain aina vuoteen 1985 saakka. Vuoden 1989 lopussa tehdyn selvityksen tulokset osoittavat heijastimen käytön vähentyneen noin 10 prosenttiyksikköä. Tieliikennelain uudistuksen yhteydessä vuonna 1982 voimaan tullut heijastimen käyttövelvoite ei näytä juurikaan vaikuttaneen heijastimen käytön määrään.



Kuva 44. Jalankulkijoiden heijastimen käyttö. (Forstén 1991)

Turvavöiden käyttö yleistyi 1980-luvun alkupuolella, mutta sen vaikutukset onnettomuustilastossa hukkuvat muuhun vaihteluun. Turvavöiden käyttöasteen väheneminen on saattanut olla osaltaan vaikuttamassa kahdeksankymmentä luvun lopun suuriin onnettomuuksissa kuolleiden määriin. Heijastimen käytöllä on vaikutusta vain pimeän ajan kevyen liikenteen onnettomuuksissa.

5. YHTEISKUNNASSA TAPAHTUNEET MUUTOKSET

5.1 Yleistä

Liikenneturvallisuustilanteessa tapahtuvia muutoksia selitetään tiedotusvälineissä käytävässä keskustelussa usein yhteiskunnassa ja taloudessa tapahtuvien muutosten avulla. Tässä luvussa tarkastellaan liikenneturvallisuuslainsäädännössä, taloudellisessa tilanteessa ja säätilassa tapahtuneisiin muutoksiin. Muutosten vaikutuksia onnettomuuslukuihin ei ole testattu tilastollisesti.

5.2 Liikenneturvallisuutta edistäneet säädökset

Liikenneturvallisuuteen myönteisesti vaikuttavista säädöksistä ovat tärkeimpiä nopeusrajoitusten, päivävalojen käyttöä ja eräiden turvalaitteiden käyttöönottosäännökset.

Nopeusrajoitusten turvallisuusvaikutuksia käsiteltiin luvussa 4.3. Nopeusrajoitusjärjestelmää koskeva tutkimus käynnistettiin ja sen yhteydessä otettiin nopeusrajoitukset käyttöön maan eteläosassa elokuussa 1973. Vuosien 1973-1976 tutkimuksen perusteella järjestelmää suunniteltiin Suomessa, kuten myös muissa maissa, pääsääntöisesti liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Nopeusrajoitusjärjestelmä vakiinnutettiin maassamme 1.7.1978 ja vuonna 1982 määrättiin uudet ajoneuvokohtaiset nopeusrajoitukset.

Turvavöiden käyttövelvoite henkilöauton etuistuimella 1.7.1975 alkaen on vaikuttanut myönteisesti henkilöautoliikenteen turvallisuuteen. Turvavöiden käytön vaikutusta liikenneturvallisuuteen käsiteltiin luvussa 4.6.

Muut turvalaitemääräykset olivat :

- moottoripyöräilijän kypäräpakko (1.6.1977)
- takapenkin turvavöiden asennuspakko uusiin henkilöautoihin (1.1.1981)
- turvavöiden käytön laiminlyönnin rangaistavuus (1.4.1982)
- mopoilijan kypäräpakko (1.4.1982)
- turvavöiden asennuspakko pakettiautoihin (1.1.1984)
- turvavöiden käyttövelvoite henkilöauton takaistuimilla (1.1.1984)

Tieliikenneasetuksen muutos (A701/78) ja sen perusteella liikenneministeriön tekemä päätös lähi- ja huomiovalojen pakollisesta käytöstä taajamien ulkopuolella

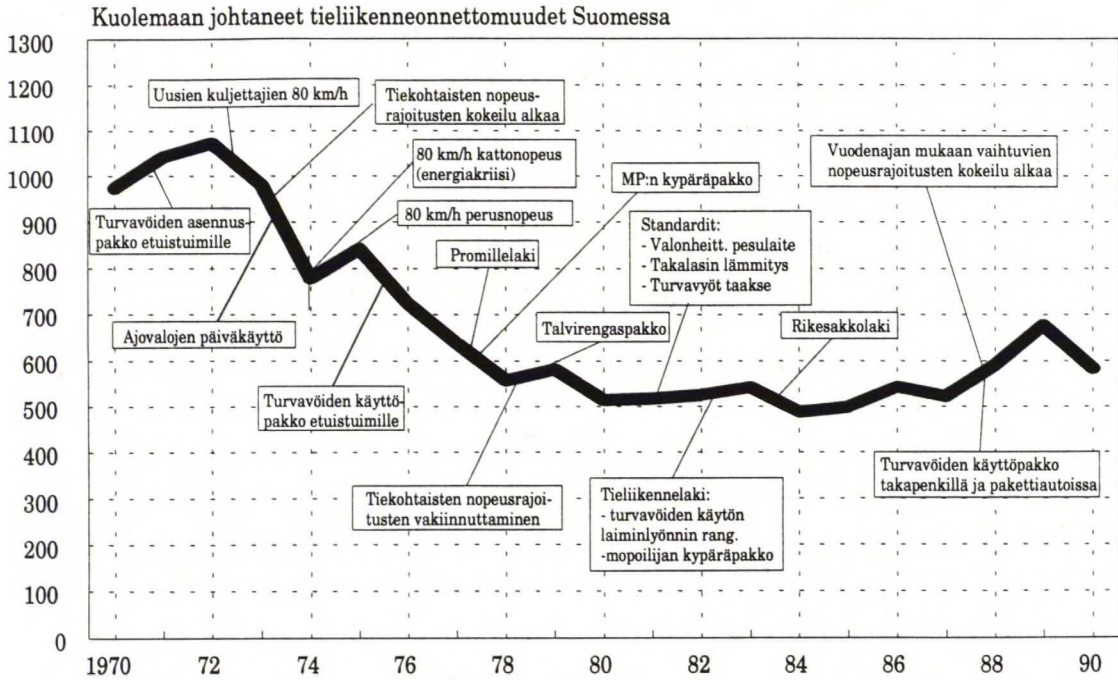
(LMp 702/78). Lähi- ja huomiovalojen käytön turvallisuusvaikutukset perustuvat ajoneuvon parempaan havaittavuuteen. Ajovalojen päiväkäyttöä tutkittiin Suomessa talviaikaisten käyttösuosituksen ja -pakon aikana ja todettiin sen ilmeisesti vaikuttaneen myönteisesti useamman osallisen onnettomuuksissa (Andersson, Nilsson, Salusjärvi 1977).

Talvirengaspakko tuli voimaan 1.12.1978 (LMp166/78). Päätöksen mukaan autoissa joiden kokonaispaino on enintään 3500 kg on joului-, tammi- ja helmikuun käytettävä talvirenkaita. Nastarenkaiden käyttö on sallittua 1.11 ja 31.3 välisenä aikana. Tien kulumisen vähentämiseksi annettiin samalla ohjeet hyväksyttävistä nastatyypeistä, nastamäärästä ja nastan kärjen ulkonemista. Talvirenkaiden käytöllä parannetaan renkaan ja tienpinnan välistä kitkaa, millä on auton hallittavuutta parantava ja jarrutusmatkaa lyhentävä vaikutus.

Uusi tieliikennelaki (L267/81) alemmanasteisine säädöksineen ei näytä vaikuttavan liikenneturvallisuustilanteeseen; se vakiinnutti aikaisemmilla erillissäädöksillä omaksutun käytännön.

Rikesakko tieliikenteessä otettiin käyttöön 1.9.1983 (L68/83 ja A605/83). Se on seuraamus vähäisenä pidettävää vaaraa tai haittaa aiheuttavista tieliikennesääntöjen ja määräysten rikkomisesta. Tarkoitus oli rauhoittaa liikennettä, ja sillä saattoi olla liikenneturvallisuutta parantava vaikutus (kuva 45). Rikesakko määrätään ylittäessä nopeusrajoitus alle 15 km/h. Rikesakkojärjestelmää muutettiin toukokuun alusta 1989 siten, että sakko korotettiin 300 mk:aan. (Sauna-aho 1991)

Lailla säädetyt toimenpiteet liikenneturvallisuuden parantamiseksi ovat olleet tehokkaita vuosista 1972-1974 lähtien aina 1980-luvun puoliväliin saakka. Kehitykseen ovat vaikuttaneet myös muut liikenneturvallisuutta parantaneet toimenpiteet, kuten teiden, ajoneuvojen ja liikenneympäristön kehittyminen, tiedotus ja koulutus. Kuvasta 45 ilmenevät kuolemaan johtaneiden liikenneonnettomuuksien lukumäärä vuosina 1970-1990 ja eräiden merkittävien liikenneturvallisuuteen vaikuttavien toimenpiteiden ajoitus. (Sauna-aho 1991)



Kuva 45. Kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet Suomessa ja eräät liikenneturvallisuustoimenpiteet vuosina 1970-1990. (Lähde: Liikenneturvan tietopalvelu)

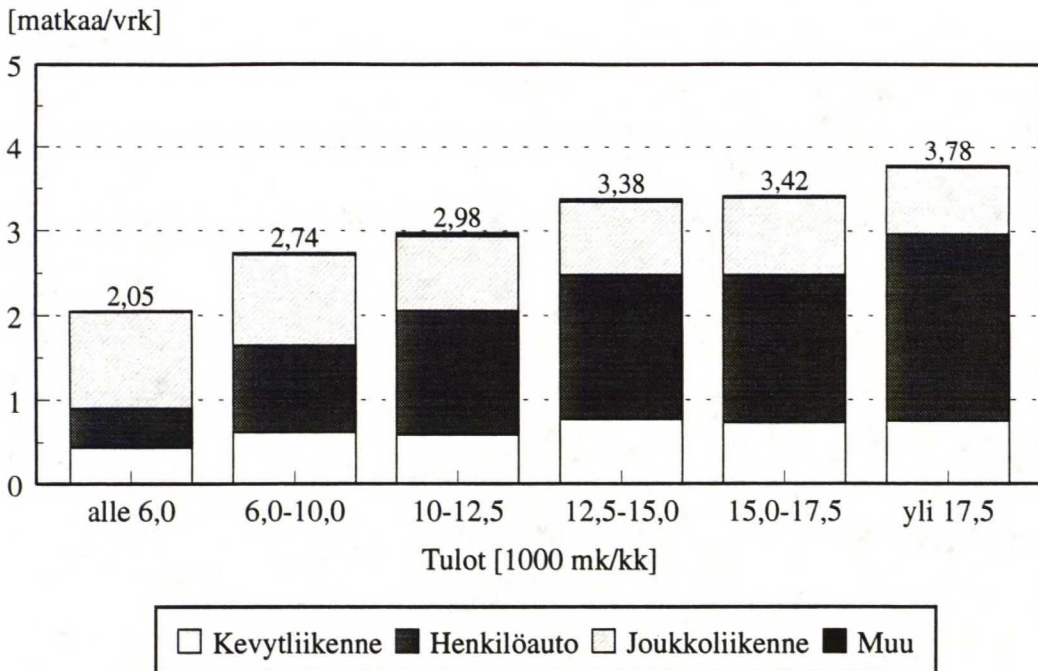
Sauna-ahon (1991) mukaan nopeusrajoitusten ja päivävalojen käyttöönotto vuosina 1973 ja 1974, turvavöiden käyttöpakko etuistuimella vuonna 1975 sekä moottoripyöräilijöiden kypäräpakko promillelain kanssa vuonna 1977 ovat yhdessä vaikuttaneet myönteisesti liikenneturvallisuuteen.

5.3 Kansantaloudessa tapahtuneet muutokset

5.31 Yleistä

Kansantaloudessa tapahtuvat muutokset vaikuttavat liikkumiseen. Muutokset vaikuttavat ainakin ajoneuvojen omistukseen ja sitä kautta liikennesuoritteeseen.

Kuvassa 46 on tarkastellaan ruokakunnan tulojen vaikutusta matkojen määrään ja kulkutapaan pääkaupunkiseudulla vuonna 1988. Suurituloisimpiin talouksiin kuuluvat liikkuvat eniten ja käyttävät eniten henkilöautoa. Pienituloisten ruokakuntien jäsenet käyttävät joukkoliikennettä enemmän. Ratkaisevin liikkumistottumuksiin vaikuttava tekijä on henkilöauton käyttömahdollisuus. (YTV 1988)



Kuva 46. Matkat henkilöä kohti tulojen mukaan pääkaupunkiseudulla 1988. (YTV 1991)

5.32 Työttömyysaste

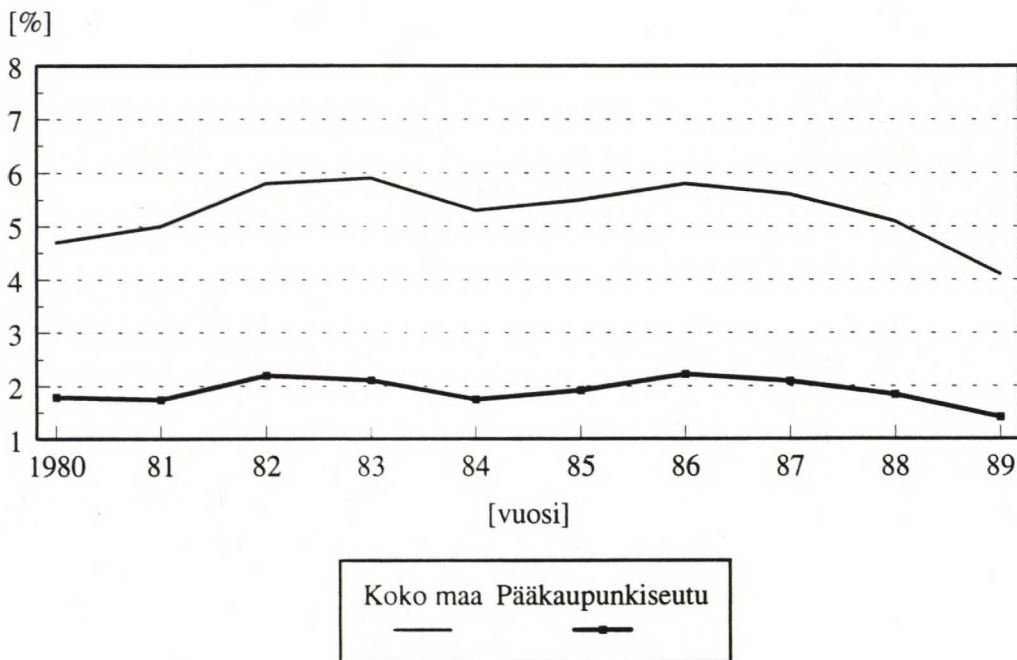
Kansantalouden tilaa kuvaavista muuttujista työttömyysastetta on ehkä eniten käytetty liikenneturvallisuustilanteen selittäjänä.

Wilden (1991) tutkimuksessa tutkittiin työttömyysasteen (% työvoimasta) ja asukaslu-
kuun suhteutettujen liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrien riippuvaisuutta. Tut-
kimus tehtiin käyttämällä seitsemän teollistuneen maan tietoja. Tutkimuksessa havait-
tiin, että Yhdysvaltain työttömyysasteen kasvaessa oli liikennekuolemien määrä vähen-
tynyt ja päinvastoin. Kaikissa tutkituissa maissa ei riippuvaisuus ollut aivan yhtä selvä.
Asukaslu-kuun suhteutettujen liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrän välinen kor-
relaatiokerroin (product moment correlations) oli tutkimuksessa mukana olleissa maissa
-0,68 ja -0,88 välillä. Suomessa vuosina 1965-1988 korrelaatiokerroin oli -0,88.

Useissa tutkimuksissa on löydetty työttömyyden ja suhteutettujen onnettomuuslukujen
välillä voimakkaita riippuvaisuuksia, mutta näissä tutkimuksissa on ollut ongelmana
erilaisten suhteitusten käyttö. (Wilde 1991)

Suomessa kootaan kahta eri tilastoa työttömien määristä ja työttömyysasteesta. Tilastokeskuksen tilasto perustuu otannalla tehtävään työvoimatutkimukseen ja toinen tilasto laaditaan työvoimatoimistoon työttömiksi työnhakijoiksi tai lomautetuiksi ilmoitautumisien perusteella. Eri tilastojen arviot työttömien määristä poikkeavat jonkin verran toisistaan.

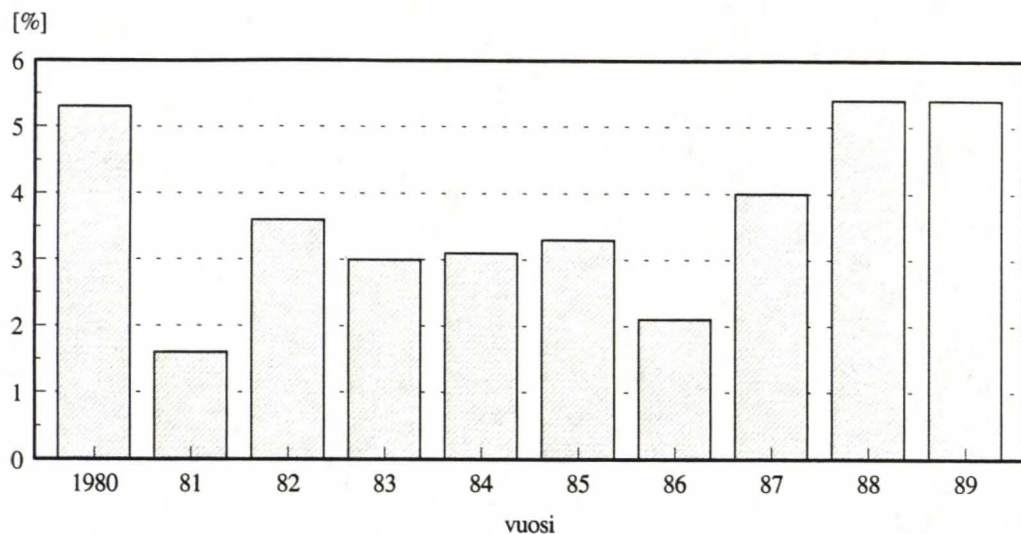
Työttömyysaste oli korkeimmillaan koko maassa vuosina 1983 ja 1986 ja pääkaupunkiseudulla vuosina 1982 ja 1986. Työllisyystilanne oli parhaimmillaan vuosikymmenen lopulla (kuva 47).



Kuva 47. Työttömyysaste pääkaupunkiseudulla ja koko maassa vuosina 1980-89 (Uudenmaan Työvoimapiiri).

5.33 Bruttokansantuote

Kahdeksankymmentäluku oli voimakasta taloudellisen kasvun aikaa. Bruttokansantuote kasvoi koko vuosikymmenen ajan ollen voimakkainta vuosina 1980, 1988 ja 1989 (kuva 48).



- vuonna 1985 334986 milj. mk
 - sidottu vuoden 1985 hintatasoon

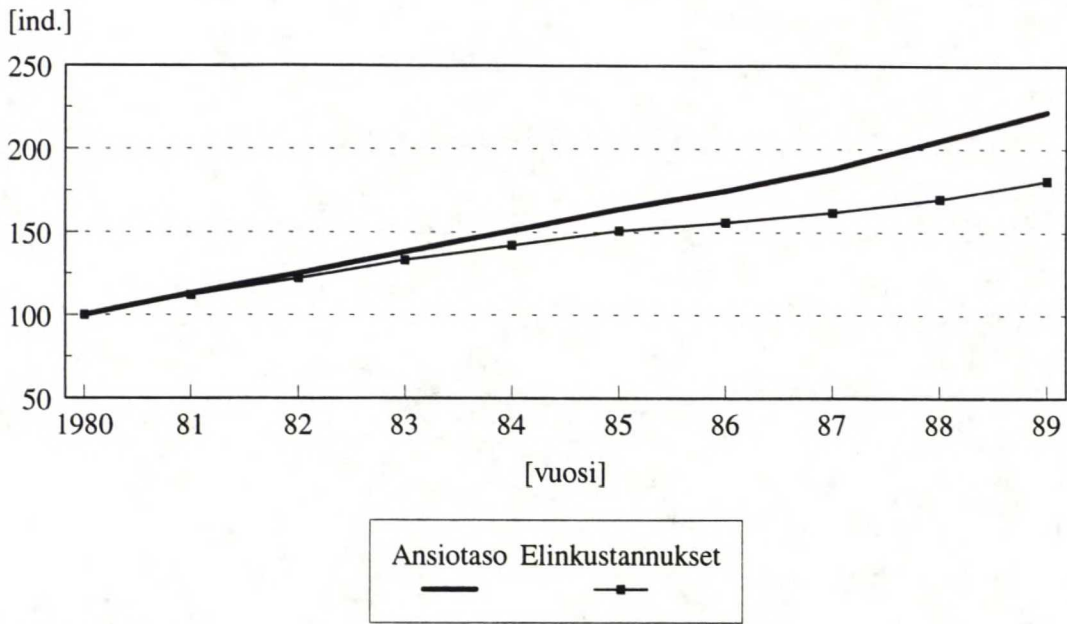
Kuva 48. Bruttokansantuotteen kasvu Suomessa 1980-89. Bruttokansantuote markkinahintaan. (Tilastokeskus 1991c)

5.34 Ansiotaso ja elinkustannukset

Ansiotasoindeksi kuvaa väestön ansioiden kehitystä. Elinkustannusindeksi kuvaa elämiin tarvittavien hyödykkeiden hinnoissa tapahtuvia muutoksia. Elinkustannusindeksi siis kuvaa inflaation vaikutusta kuluttajan kannalta. Jos ansiotaso kasvaa elinkustannuksia enemmän, se merkitsee väestön ostovoiman paranemista.

Kuvasta 49 havaitaan, että ansiotaso kasvoi elinkustannuksia nopeammin koko kahdeksankymmentäluvun ajan. Poikkeuksellisen suurta todellinen ansiotason kasvu oli vuosien 1986 ja 1988 välisenä aikana.

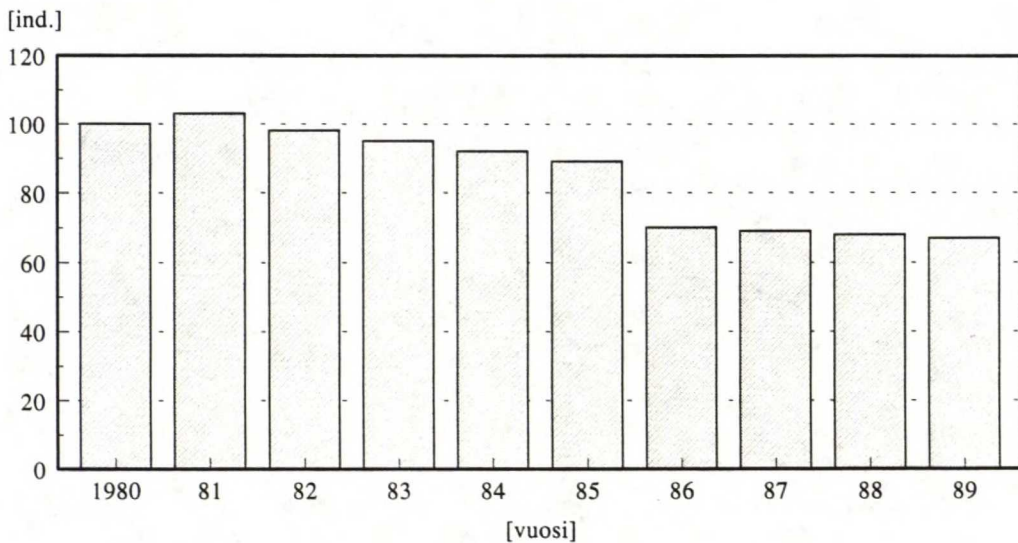
Vaikkei kansantalouden muutoksilla näytäkään olevan selvää yhteyttä liikenneturvallisuuden vuosittaiseen vaihteluun, talouden tila osaltaan vaikuttaa liikennesuoritteeseen ja ajoneuvojen hankintaan. Tätä kautta taloudellisilla tekijöillä on vaikutusta myös liikenneturvallisuuteen. Talouden tila saattaa vaikuttaa liikennekäyttäytymiseen ja sitä kautta turvallisuuteen.



Kuva 49. Ansiotaso- ja elinkustannusindeksit vuosina 1980-89.

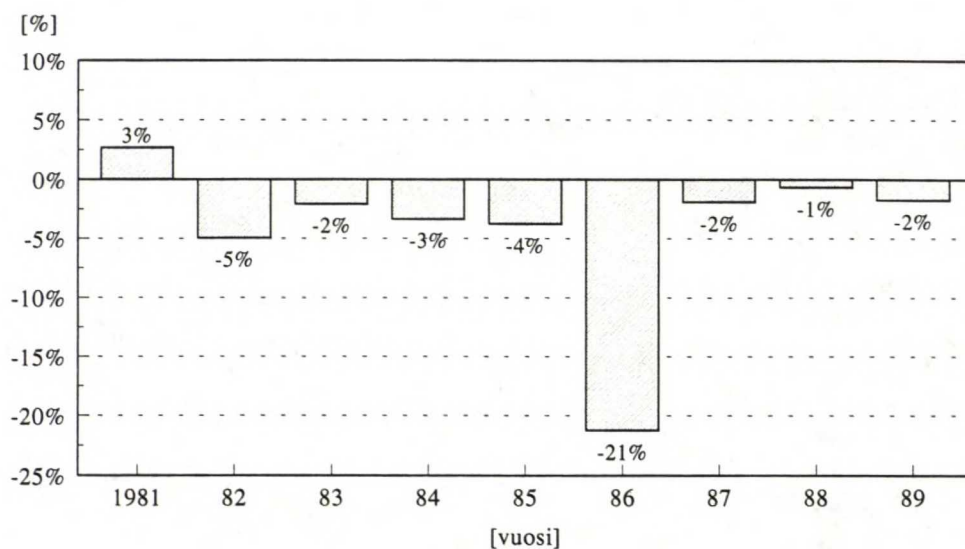
5.4 Polttonesteiden hinta

Moottoritoimittajat ovat pitäneet ajoneuvojen polttonesteiden hintaa vapaa-ajan autoilun määrään vaikuttavana tekijänä. Ylimääräisen autoilun taas oletetaan vaikuttavan liikenneturvallisuuteen. Polttoaineiden hinnan suurilla muutoksilla on merkitystä liikennesuoritteeseen.



Kuva 50. 99 oktaanisen moottoribensiinin reaalihintaa. (Tilastokeskus 1991b)

Moottoribensiinin reaalihintaa on laskettu suhteuttamalla bensiinin hinta yleiseen elinkustannusindeksiin. Kuvasta 50 ja 51 havaitaan moottoribensiinin reaalihinnan alentuneen lähes koko kahdeksankymmentäluvun ajan. Voimakkainta aleneminen oli vuonna 1986 jolloin 99 oktaanisen moottoribensiinin hinta laski yli 20 %. Vuoden 1986 jälkeen liikennesuoritteiden kasvu oli voimakkainta. Liikennesuoritteiden kasvusta osa saattaisi olla seurausta polttonesteiden hinnan alenemisesta. On kuitenkin huomattava, että taloudellinen kasvu oli voimakkainta 1987 jälkeen, mikä on varmasti myös ollut vaikuttamassa suoritteiden kasvuun.



Kuva 51. 99 oktaanisen moottoribensiinin nettohinnan muutokset Suomessa 1981-89. (Tilastokeskus 1991b)

5.5 Säätilan muutokset

5.41 Yleistä

Säätilan ja liikenneturvallisuuden välisiä vaikutuksia on tutkittu varsin paljon. Erityisesti huomiota on kiinnitetty talven vaikutuksiin.

Säätilan ja turvallisuuden välinen riippuvaisuus on lisääntynyt nopeusrajoitusten käytönoton myötä. Kuljettajat ottavat entistä vähemmän huomioon säätilan vaihtelut. Kuljettajilla on taipumus ajaa voimassa olevan nopeusrajoituksen mukaista nopeutta pikemmin kuin sovittaa nopeutensa olosuhteiden mukaisesti pienemmäksi esimerkiksi kelin liukkauden niin vaatiessa. (Salusjärvi, Kulmala, Salusjärvi 1983)

Säätilan ja liikenneonnettomuusriskin välillä on riippuvaisuus. Riippuvaisuuden asteen vaikuttaa lisäksi tienpinta ja valoisuus. Tienpintaan vaikuttavat keli, jonka voidaan katsoa olevan vallitsevan säätilan ja sitä edeltäneiden säätilojen lopputulos, liukkauden torjunta ja muut kunnossapitotoimenpiteet sekä liikenne. Liikenneonnettomuusriskin suuruuteen vaikuttaa yleisillä teillä eniten tienpinta, sen jälkeen valaistusolosuhteet ja vasta viimeisenä vallitseva sää. Sään vaikutus korostuu huonoissa keli ja valaistusolosuhteissa. (TVH 1980)

Jäisellä kelillä onnettomuusriski on noin yhdeksänkertainen keskimääräiseen liikenneonnettomuusriskiin verrattuna. Säätiloista lumisade lisää onnettomuusriskiä eniten Etelä-Suomen rannikkoalueilla. Taulukoissa 3 ja 4 on esitetty suhteellisia onnettomuusasteita eri valaistus- ja sääolosuhteissa. Taulukot perustuvat 1974-77 yleisillä teillä tapahtuneisiin onnettomuuksiin ja samojen vuosien sääoloihin. (TVH 1980)

Taulukko 3. Suhteelliset onnettomuusasteet vakavuusasteittain eri sää- ja valoisuusolosuhteissa (TVH 1980).

	Vallitseva säätila				
Vakavuusaste	Kirkas	Pilvipouta	Vesisade	Lumisade	Sumu
Kuolema	0,98	1,11	0,89	0,72	1,32
Vammautuminen	0,93	1,04	0,90	0,85	1,10
Omaisuus vahinko	0,93	1,21	0,67	0,78	1,78

Taulukko 4. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien suhteelliset onnettomuusasteet eri sää- ja valoisuusolosuhteissa (TVH 1980).

	Vallitseva säätila					
Valoisuus	Kirkas	Pilvipouta	Vesisade	Lumisade	Sumu	Yhteensä
Päivänvalo	0,98	0,74	0,43	0,43	0,52	0,77
Hämärä	1,00	1,95	1,73	1,14	1,31	1,41
Pimeä valaistu	1,10	2,43	3,05	1,15	1,59	1,74
Pimeä ei valaistu	0,96	2,22	2,55	1,03	2,32	1,58
Yhteensä:	0,98	1,11	0,89	0,72	1,32	1,00

5.42 1980-luvun säätila pääkaupunkiseudulla

Säätilaa käsittelevät tiedot on saatu Ilmatieteen laitoksen Suomen meteorologisesta vuosikirjasta Ilmastohavainnot 1980-89. Esiteltävät tiedot kuvaavat säätilaa Malmin lentokentän sääasemalla. Näitä lukuja on verrattu muihin pääkaupunkiseudulla sijaitsevien sääasemien tietoihin ja sen perusteella voidaan olettaa, että yhden sääaseman tiedot kuvaavat säätilan yleiskehitystä pääkaupunkiseudulla kohtuullisesti. Säätilan yllättäviä vaihteluita ei näiden tilastojen avulla pystytä selvittämään.

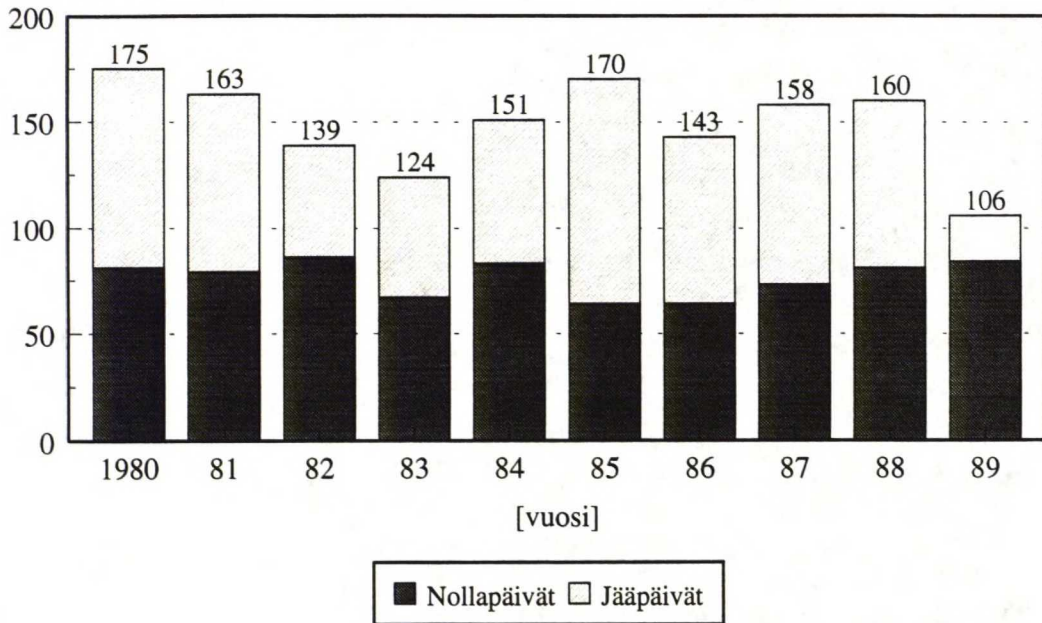
Tässä käsitellään ainoastaan vuosikeskiarvoja, jotka kuvaavat säätilan vuotuisia vaihteluita. Näiden lukujen ja turvallisuuden välinen yhteys on vähintäänkin kyseenalaisen, sillä luvut eivät kuvaa riittävän selkeästi säätilassa tapahtuneita muutoksia. Tärkeää olisi saada käsitys todella huonoista sääoloista ja yllättävistä säätilan vaihteluista.

Keskilämpötilan muutokset eivät kerro juuri mitään liikenneturvallisuuteen vaikuttavista säävaihteluista, sillä esimerkiksi lämpötilan alaisuus voi johtua yhtä hyvin kylmästä kesästä kuin kylmästä talvesta. Keskilämpötiloja ei käsitellä tässä yhteydessä. Vuosikeskiarvojen avulla voidaan muita vuodenaikoja paremmin tarkastella talvea ja sen ominaisuuksia, koska tietyt ilmiöt kertovat talvesta eivätkä ole tyypillisiä muille vuodenaajoille. Muiden vuodenaikojen tarkastelu edellyttäisi kuukausikeskiarvojen käyttöä.

Kuvassa 52 esitetään pakkaspäivien lukumäärä. Pakkaspäivillä tarkoitetaan päiviä, joina lämpötilan alin arvo on ollut pienempi kuin 0 °C. Pakkaspäiviä, joina lämpötilan ylin arvo on ollut pienempi kuin 0 °C, kutsutaan jääpäiviksi. Kuvasta 52 voidaan havaita vuosien 1982, 1983 ja 1989 talvina olleen varsin vähän kylmiä päiviä. Vuosina 1980 ja 1985 kylmiä päiviä oli paljon.

Pakkaspäivien ja jääpäivien erotuksena saadaan niiden päivien lukumäärä joina lämpötila on ollut osan päivää 0 °C yläpuolella ja osan päivää 0 °C yläpuolella. Näitä päiviä on kutsuttu tässä yhteydessä nollapäiviksi. Niin sanottu nollakeli alentaa tiepinnan kitkakerrointa, joka lisää liikenteessä syntyviä vaaratilanteita (Salusjärvi 1983). Nollapäivien lukumäärä näyttää olleen vähäinen vuosina 1983, 1985 ja 1986.

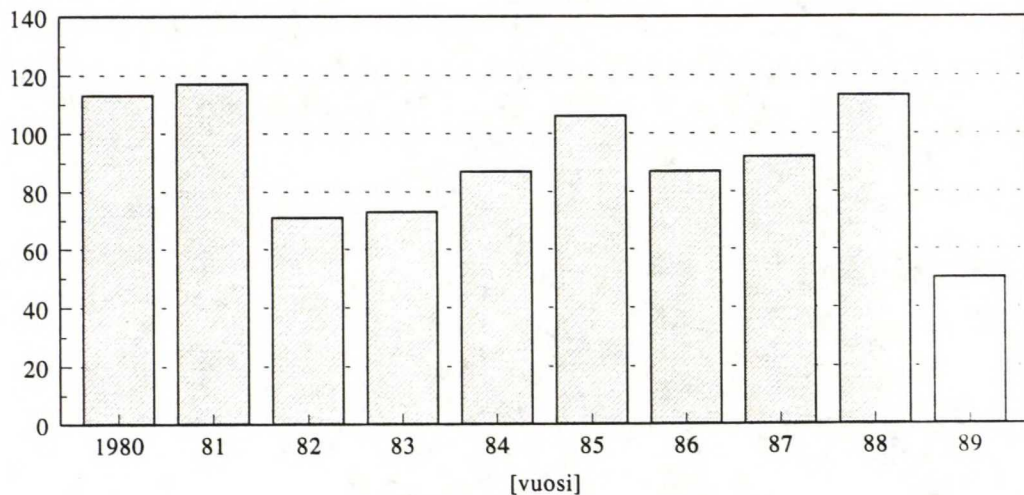
[lukumäärä]



Kuva 52. Pakkaspäivien lukumäärä Malmin lentokentän sääasemalla.

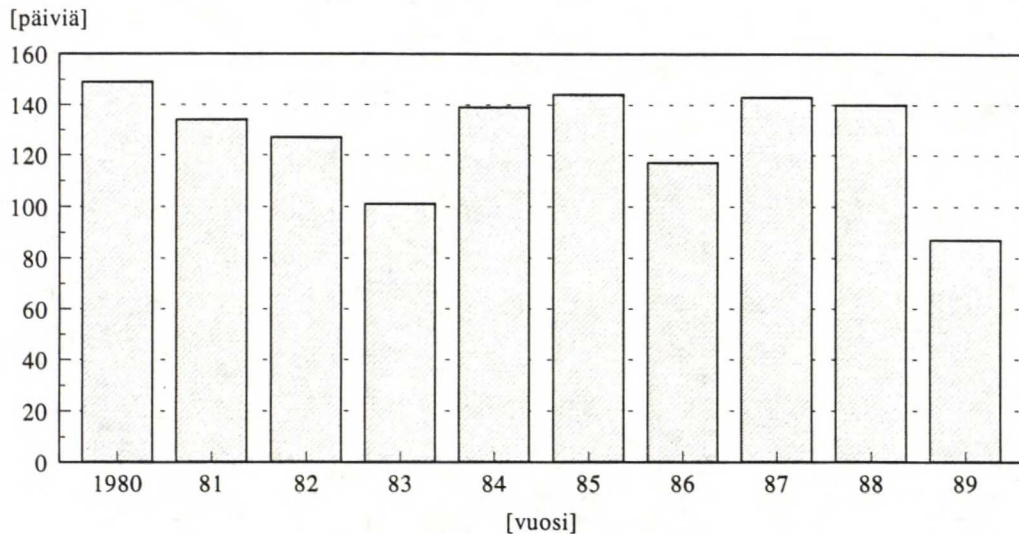
Kuvassa 53 esitetään lumisadepäivien lukumäärä Malmin lentokentän sääasemalla. Lumisadetta on laskettu esiintyneen päivänä, jona sitä on esiintynyt huolimatta siitä, onko mitattu sademäärä noussut vähintään 0,1:mm:iin. Lumisadepäiviä oli varsin vähän vuosina 1982, 83 ja 89.

[lukumäärä]



Kuva 53. Lumisadepäivien lukumäärä Malmin lentokentän sääasemalla.

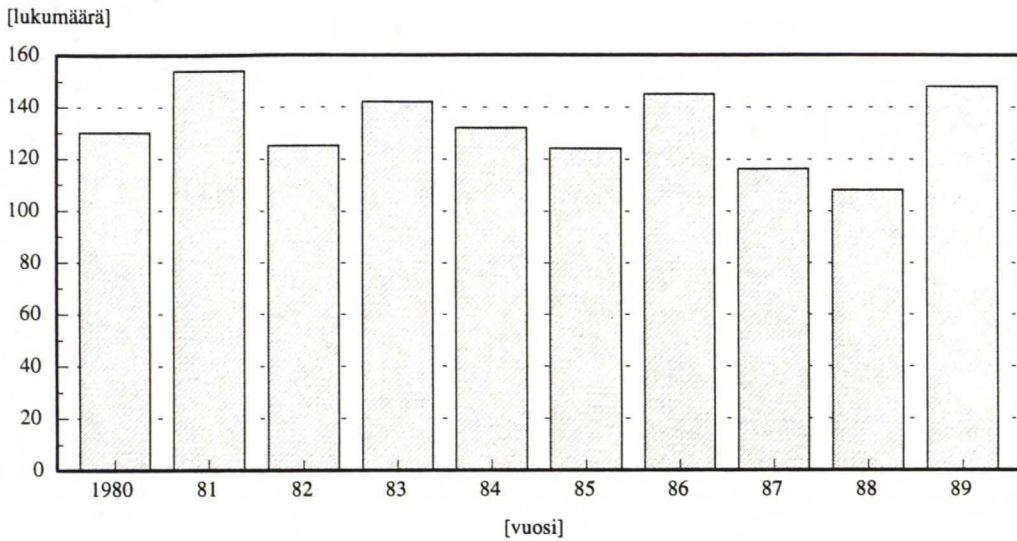
Kuvassa 54 esitetään lumipeitteen kesto Malmin lentokentän sääasemalla. Lumipeitettä on laskettu olleen päivinä joina maanpinta klo 8 on ollut enemmän kuin puoliksi lumen peittämä. Lumipeitettä on ollut vähän vuosina 1983 ja 1989.



Kuva 54. Lumipeitteen kesto Malmin lentokentän sääasemalla.

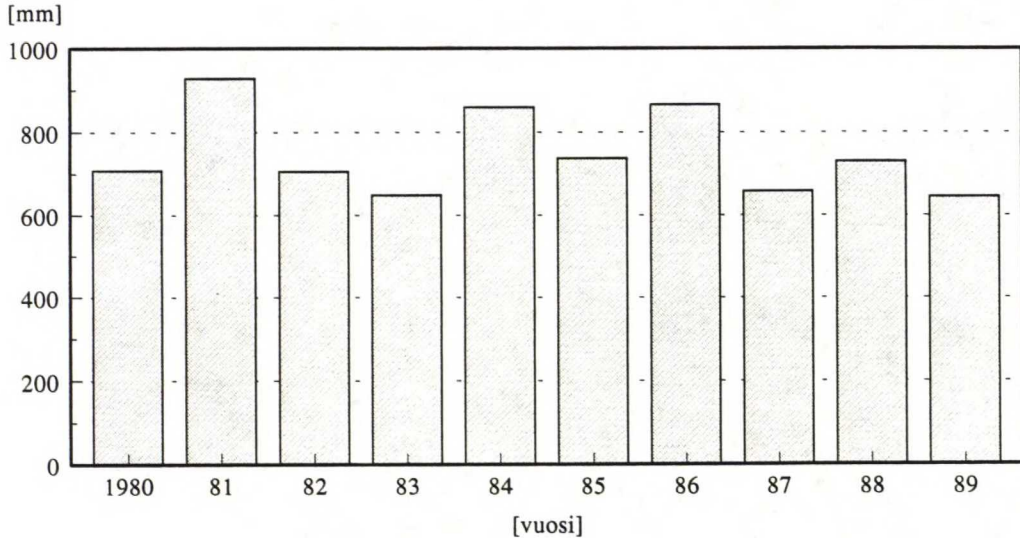
Kuvista 52-54 voidaan havaita vuosien 1983 ja 1989 talvikuukausien olleen varsin poikkeuksellisia. Talvien lämpötilat ovat olleet varsin korkeita, lumisadepäivien määrä on ollut vähäinen ja lumipeite on kestänyt lyhyen ajan. Talvikuukausien henkilövahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien osuus koko vuoden onnettomuuksista ei ollut poikkeuksellisen korkea vuonna 1983 eikä 1989. Talvien 1981 ja 82 suuriin talviajan onnettomuuslukuihin ei voida löytää yhtenäistä vastausta säätilaa kuvaavista tekijöistä (vertaa luku 3.6). Vuonna 1981 lumisadepäiviä oli poikkeuksellisen paljon ja talvi oli hieman keskiarvoa kylmempi. Vuonna 1982 nollapäivien määrä oli korkea ja lumisadepäiviä oli vähän.

Kuvassa 55 esitetään vesisadepäivien lukumäärä Malmin lentokentän sääasemalla. Vesisadetta on laskettu esiintyneen päivänä, jona sitä on esiintynyt huolimatta siitä, onko mitattu sademäärä nuossut vähintään 0,1:mm:iin. Vesisadepäiviä on ollut vähän vuosina 1987 ja 1988.



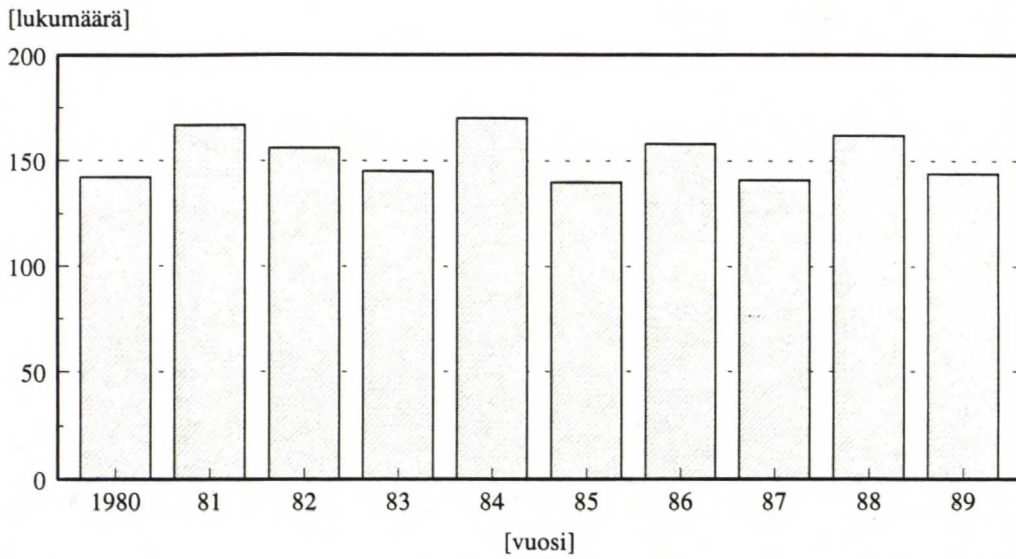
Kuva 55. Vesisadepäivien lukumäärä Malmin lentokentän sääasemalla.

Kuvassa 56 on esitetty vuoden sademäärä millimetreinä Malmin lentokentän sääasemalla. Kuvasta havaitaan vuoden 1981 olleen erittäin sateinen. Sademäärä oli korkea myös vuosina 1984 ja 1986.



Kuva 56. Sademäärä Malmin lentokentän sääasemalla.

Kuvassa 57 on esitetty pilvisten päivien lukumäärä Malmin lentokentän sääasemalla. Pilvistä on laskettu olleen päivinä, joina klo 8, 14 ja 20 havaittujen pilvisyyyslukujen summa on ollut 20 tai enemmän. Pilvisyyysluku (0-8) ilmoittaa, kuinka monta kahdeksasosaa taivaasta on pilvien peitossa. Pilvisten päivien lukumäärä on vaihdellut varsin vähän. Eniten pilvisiä päiviä näyttää olleen vuonna 1984.



Kuva 57. Pilvisten päivien lukumäärä Malmin lentokentän sääasemalla.

Tehdyt tarkastelut ovat antaneet varsin yksinkertaistetun kuvan säätilan muutoksista. Säätilalla on varmastikin merkitystä myös vuosittaisiin onnettomuuslukuihin, vaikkei sitä näiden tilastojen avulla pystytä osoittamaan. Säätilan vaihtelujen ohella olisi tarpeellista tietää kelin vaihteluista, mutta näiden vaihteluiden selvittäminen on huomattavasti mutkikkaampaa kuin säätilatietojen hankkiminen. Lisäksi pitäisi tietää suoritteiden jakautuminen eri sää- valaistus- ja keli-olosuhteissa.

6. LIIKENNEKÄYTTÄYTYMISEN SEURANTA

6.1 Käyttäytymisseurannan tavoitteet

Liikennekäyttäytymisen seurannalla tarkoitetaan samoilla menetelmillä, vertailukelpoisissa olosuhteissa ja säännöllisin väliajoin toistettavia liikennekäyttäytymistä mittaavia tutkimuksia.

Onnettomuuksien rytmisen vaihtelun teorian perusteluissa esitetään turvallisuustason muutosten aiheutuvan mm. liikennekäyttäytymisessä tapahtuvista muutoksista, joihin vaikuttaa ainakin tiedotusvälineiden liikenneturvallisuusaiheiden käsittely. Riskiho-meostaasiteoria taas olettaa turvallisuustilanteen vaihteluiden johtuvan liikkujan hyväksymässä riskitasossa tapahtuvista muutoksista. Liikennekäyttäytymisessä tai riskinotossa tapahtuvista muutoksista ei kuitenkaan ole toistaiseksi ollut saatavissa vertailukelpoista tietoa. Siksi on nähty tarpeelliseksi koota seurantatietoa liikennekäyttäytymisestä ja siinä tapahtuvista muutoksista.

Liikennekäyttäytymisen seurannan tuottamien tietojen avulla on mahdollista nykyistä paremmin kuvata, mitä liikenteessä tapahtuu. Seurantajärjestelmä mahdollistaa nopean lisätiedon hankkimisen toimenpiteiden tai päätösten vaikutuksista. Lisäksi voidaan saada nykyistä parempaa tietoa käyttäytymis- ja turvallisuusmuutosten välisistä yhteyksistä. Seurantajärjestelmä tarjoaa myös liikenneturvallisuustyötä tekeville mahdollisuuden puuttua nopeasti epäsuotuisiin ilmiöihin ja vahvistaa suotuista kehitystä (Rajalin 1992). Jos tietoja kerätään eri paikkakunnilta, voidaan tehdä alueellisia vertailuja. Vastaavasti useissa maissa tehdyt vertailukelpoiset mittaukset mahdollistavat kulttuurien välisten erojen vertailun (Luoma 1992).

6.2 Valtakunnallinen seurantajärjestelmä

Liikenteen turvallisuuden kehittymistä on perinteisesti seurattu onnettomuustilastojen avulla. Tämän lisäksi on kerätty erillisissä tutkimushankkeissa ja toistettuina mittauksina tietoa liikennekäyttäytymisestä. On kuitenkin jouduttu toteamaan, että näin saatu tieto ei riitä tehdyn turvallisuustyön jatkuvaan seurantaan. Liikenneturvallisuudessa tapahtuvien muutosten seurannan tehostamiseksi on todettu tarpeelliseksi käynnistää valtakunnallinen liikennekäyttäytymisen seurantajärjestelmä. (Rajalin 1992)

Valtakunnallisen seurannan kehittäminen on tätä kirjoitettaessa kesken, mutta suunnitelmien mukaan luvussa 7 esiteltävä pääkaupunkiseudulla järjestetty seuranta tulee edustamaan osaa valtakunnallisesta järjestelmästä.

Alustavasti on sovittu, että seurattavia tekijöitä olisivat:

- liikennesuorite,
- ajonopeudet,
- turvavöiden käyttö,
- rattijuoppojen osuus liikennevirrassa,
- ajoneuvojen aikavälit,
- auton kuljettajien ikäjakama,
- autoilijoiden liikennevalojen noudattaminen,
- suuntamerkin käyttö käännäessä,
- ajovalojen päiväkäyttö,
- polkupyöräilijöiden kypärän käyttö,
- pyöräilyn määrä,
- jalankulkijoiden heijastimen käyttö ja
- jalankulkijoiden liikennevalojen noudattaminen.

6.3 Muita seurantatutkimuksia

Tukholmassa (Slätis 1990) seurattiin autoilijoiden liikennekäyttäytymistä vuosina 1988-1990. Seurattavia muuttujia olivat:

- ajonopeudet eri nopeusrajoitusalueilla,
- autoilijoiden liikennevalojen noudattaminen,
- suuntamerkin käyttö käännäessä ja
- jalankulkijan huomioonottaminen suojatiellä.

Tutkimuksessa todettiin liikennekäyttäytymisen olevan huonoa, mutta ei havaittu sen huononevan. Liikennevalojen noudattamisen oli vähäisempää risteyksissä, missä onnettomuusaste oli korkeampi. Tutkimuksen puutteena oli tutkimuspaikkojen muuttuminen.

Sydneyn ympäristössä ja New South Walesin taajamissa (Walker 1991) seurattiin pyöräilijöiden kypärän käyttöä ja liikennesääntöjen noudattamista syksyllä 1990 ja keväällä 1991. Seurannan tarkoituksena oli selvittää yli 16 vuotiaiden kypäräpakon

vaikutuksia polkupyöräilijöiden liikennekäyttäytymiseen. Kypärän käytön ohella seurattavia tekijöitä olivat:

- äänimerkin antaminen,
- valotta ajaminen öisin,
- jalkakäytävällä ajaminen,
- väärällä puolella tietä ajaminen,
- liikennevalojen noudattaminen,
- ilman käsiä ajaminen,
- kolme rinnan ajaminen ja
- matkustajan kyydittäminen.

Tuloksena todettiin pyöräilykypärän käytön yleistymisen lisäksi myös muun liikennekäyttäytymisen parantuneen. Tulosten perusteella voidaan päätellä, että pyöräilykypäräpakko ei ainakaan lisännyt polkupyöräilijöiden riskinottoa.

7. PÄÄKAUPUNKISEUDUN LIIKENNEKÄYTTÄYTYMISEN SEURANTAJÄRJESTELMÄ

7.1 Seurattavat käyttäytymistekijät ja mittausajat

Liikennekäyttäytymisen seuranta käynnistettiin pääkaupunkiseudulla Matti Syväsen aloitteesta kesällä 1991. Ensimmäisen kesän ja syksyn aikana kehitettiin ja kokeiltiin menetelmiä. Keväällä ja syksyllä 1992 suoritettiin esitutkimus ja keväällä 1993 aloitetaan varsinaiset mittaukset.

Pääkaupunkiseudun liikennekäyttäytymisen seurantajärjestelmän mittaukset suoritetaan aikataulun mukaisesti joka vuosi samoissa paikoissa, samoina aikoina. Aineiston keruu ajoittuu toukokuun kolmelle ensimmäiselle viikolle. Aineisto kerätään vain hyvissä sää- ja keliolosuhteissa.

Seurantaohjelman painopiste on automaattisin laskentalaittein tehtävillä mittauksilla, joilla seurataan seuraavissa tekijöissä tapahtuvia vuosittaisia muutoksia :

- ajonopeudet eri nopeusrajoitusalueilla,
- ajoneuvojen väliset aikavälit ja
- autoilijoiden liikennevalojen noudattaminen.

Tarkkailemalla tutkitaan seuraavissa käyttäytymistekijöissä tapahtuvia vuosittaisia muutoksia:

- turvavyön käyttö autojen etuistuimilla (ikä ja sukupuoli),
- turvavyön käyttö henkilöautojen takaistuimilla (ikä ja sukupuoli),
- ajovalojen päiväkäyttö,
- vilkun käyttö käännäessä,
- pyöräilykypärän käyttö (ikä ja sukupuoli) ja
- jalankulkijoiden liikennevalojen noudattaminen (ikä ja sukupuoli).

Tutkittavat asiat on valittu niiden todistettujen ja oletettujen turvallisuusvaikutusten perusteella. Lisäksi on otettu huomioon, että niiden luotettava mittaaminen on mahdollista pienin resurssein.

7.2 Tulosten luotettavuudesta

Koska mittaukset tehdään otostutkimuksena, eivät tulokset voi olla täysin tarkkoja. Jos otos ei ole perusjoukkoon nähden vinoutunut voidaan tulosten luotettavuusrajat laskea kaavalla (Spiegel 1961):

$$P = \frac{O + \frac{z_{\alpha}^2}{2N} \pm z_{\alpha} \sqrt{\frac{O(1-O)}{N} + \frac{z_{\alpha}^2}{4N^2}}}{1 + \frac{z_{\alpha}^2}{N}} \quad (\text{Kaava 4.})$$

, jossa

P = ilmiön osuus koko aineistossa α :n määräämällä todennäköisyystasolla

O = ilmiön osuus otoksessa

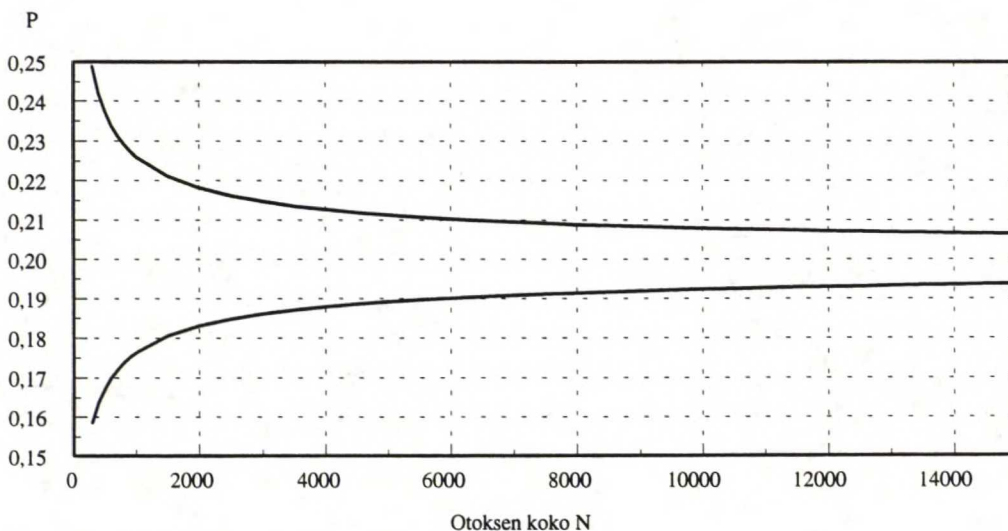
N = otoksen koko

z_{α} = kerroin:

- 1.96 todennäköisyystasolla 95 %

- 2.58 todennäköisyystasolla 99 %

Kuvassa 58 tarkastellaan tilastollisen virheen vaihtelurajoja, kun ilmiön osuus otoksesta on 20 %. Havaintojen määrät olivat esitutkimuksessa 500 - 3000 ja automaattimittauksissa paljon suuremmat.



$O = 20 \%$ $z_{\alpha} = -1,96$

Kuva 58. Tilastollisen virheen todennäköiset vaihtelurajat, kun ilmiön osuus otoksesta on 20% ($z_{\alpha} = 1,96$).

Nopeusmittauksissa virheitä aiheuttavat ne ajoneuvot, jotka vaihtavat kaistaa silmukan kohdalla. Yleensä näiden ajoneuvojen nopeudeksi mitataan 199 km/h. Kaistaa silmukaan päällä vaihtaneiden osuus on kuitenkin pieni ja havaintomäärät suuret, joten tällä ei juurikaan ole vaikutusta tulosten luotettavuuteen.

Aikavälitutkimuksessa ajoneuvon ohitusaika on mitattu tietokoneen kellolla, jolloin tietoliikenteestä johtuen ajan mittaamisessa on pientä viivettä. Tutkimuksen (Saastamoinen, Ernvall 1992) mukaan virhe ei vaikuta tulosten luotettavuuteen suuren havaintomäärän vuoksi.

Vaikka tarkkailumenetelmät on laadittu siten, että tulkinnanvaraa olisi mahdollisimman vähän, mittauksessa aiheutuu virhettä. Virheet aiheutuvat mm. tarkkailijan ominaisuuksista, valaistusolosuhteista ja tarkkailupaikasta. Eniten virheitä tapahtuu takapenkillä matkustavien turvavyön tarkkailun yhteydessä. Tämä johtuu huonosta näkyvyydestä auton takapenkille. Iän ja sukupuolen arviointi on subjektiivista. Iän, ja takapenkin turvavyön käytön havainnoista laskettuja tuloksia voidaan pitää suuntaa-antavina. Muiden tutkimusten tulokset ovat varsin luotettavia. Tarkkailun luotettavuutta voidaan parantaa esimerkiksi videonauhoittamalla liikennetilanne ja analysoimalla tulokset jälkikäteen.

7.3 Automaattiset mittaukset

7.31 Mittausjärjestelmät

Automaattisilla mittauksilla tarkoitetaan mittauksia, mitkä tehdään automaattisesti tietoa keräävillä laitteilla. Pääosa aineistosta kerätään tielaitoksen SL-4 liikennelaskentakoneilla. Tielaitoksen mittauspaikoista 12 sijaitsee pääkaupunkiseudulla. Auto tunnistetaan ja sen nopeus mitataan kahden peräkkäisen induktiivisen silmukan avulla. Laskentapisteet on esitetty liitteessä 1.

Laite jaottelee ajoneuvot tyyppin mukaan seitsemään eri ryhmään ajoneuvon pituuden ja silmukasta tulevan aallon perusteella:

- henkilöautot ja pakettiautot,
- kuorma-autot ilman perävaunua,
- linja-autot,
- puoliperävaunulliset kuorma-autot,

- täysperävaunulliset kuorma-autot,
- henkilöautot ja pakettiautot ja peräkärry ja
- henkilöautot ja pakettiautot ja pitkä peräkärry (asuntovaunu).

Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosasto suorittaa nopeusmittauksia kaikkiaan 11 paikassa. Nopeustiedot kerätään mittauspisteisiin kaksi kertaa vuodessa noin viikon ajaksi vietävillä Marksmann -laskureilla. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston nopeusmittauspisteet on esitetty liitteessä 1. Tiedostoista on saatavissa:

- nopeusjakauma 10 km/h välein 15 minuutin jaksoissa ja
- keskinopeus sekä 15, 30, 50, 70 ja 85 persentiilit tunnin jaksoissa.

Espoon kaupungilla on yksi kiinteä nopeudenseurantapiste Merituulentiellä. Mittauslaite on sama kuin Tielaitoksella: SL-4 liikennelaskija.

7.32 Ajonopeudet

Nopeuksia seurataan kaikissa kuntien ja tielaitoksen pääkaupunkiseudulla sijaitsevilla nopeusmittauspisteissä. Nämä mittauspisteet sijaitsevat vilkasliikenteisillä kaduilla ja yleisillä teillä, kuitenkin eri nopeusrajoitusalueilla (liite 1).

Autojen nopeusjakaumasta on suunniteltu seurattavaksi keskinopeuden ja nopeusrajoituksen ylittäneiden (ylittäneet, yli 10 km/h ja yli 20 km/h ylittäneet) prosenttiosuuksissa tapahtuvia muutoksia.

Tielaitoksen pääkaupunkiseudun mittauspisteistä ja Espoon mittauspisteestä kerätään nopeustiedot yhden toukokuun viikon tiistai-torstailta. Helsingin kaupungin nopeusmittaustulokset ovat seurantajärjestelmän käytössä.

7.33 Jonossa ajavien ajoneuvojen aikavälit

7.331 Aikavälien vaikutus turvallisuuteen

Ajoneuvojen aikavälillä tarkoitetaan tässä kahden samaan kulkusuuntaan samalla ajoradan osalla liikkuvien ajoneuvojen ajallista etäisyyttä toisistaan.

Lähtökohtana on se, että kahden peräkkäisen ajoneuvon välisen etäisyyden tulee olla niin suuri, että perässä tulevalle jäisi riittävä jarrutusmatka edellä kulkevan auton pysähtyessä tai hidastaessa äkillisesti.

Jos oletetaan, että kahden peräkkäin ajavan auton hidastuvuus jarrutettaessa on sama, on peräänajon välttämiseksi ajoneuvojen aikavälin oltava hieman pidempi kuin jarrutuksen aloittamiseen tarvittava vähimmäisreaktioaika. Reaktioaika on se aika, mikä kuluu ärsykkeestä jarrutuksen alkamiseen.

Kuljettajan reaktioaikaa eri olosuhteissa on tutkittu varsin paljon. Reaktioaika riippuu paljon ärsykkeestä, kokonaistilanteesta, havainnoijan tilasta ja tehtävästä (Häkkinen, Luoma 1990). Sivak ym. tutkivat vuonna 1981 kahdessa tutkimuksessa kuljettajan reaktioaikaa siten, että tutkimuksesta tietämätön kuljettaja ajoi kahden tutkimusauton välissä. Kun sovelias välimatka oli saavutettu edellä ajava tutkimusauto laittoi jarruvalot päälle jarruttamatta tai jarruvalot syttyivät jarrutuksesta. Takana ajanut monitoriauto rekisteröi tutkittavan kuljettajan reaktion. Keskimääräiseksi reagointiajaksi saatiin 1,23-1,38 sekuntia.

Eniten aikavälin pituutta selittää liikennemäärä. Liikennemäärän lisääntyminen taajamaliikenteessä noin 200 ajoneuvosta 800 ajoneuvoon tunnissa kasvattaa alle kolmen sekunnin aikavälien määrän yli 20-kertaiseksi. (Mäkinen, Kulmala 1987) Summalan ja Vierimaan (1978) tutkimuksessa pienten alle yhden sekunnin aikavälien on todettu lisääntyvän jokseenkin lineaarisesti liikennemäärän kasvun mukaan. Kun seurattiin kahden, kolmen ja neljän auton muodostamia jonoja, havaittiin jonon pituuden kasvaessa sen nopeuden laskevan. Systemaattisia muutoksia aikaväleissä ei todettu.

Myös nopeudella ja aikavälillä on selvä riippuvaisuus. Mitä alhaisemmalla nopeudella ajetaan, sitä suurempi on lyhyiden aikavälien osuus. Tämä on havaittavissa lievempänä myös alle kolmen sekunnin aikaväluokassa.

Keskeisimpänä havaintona Summalan ja Vierimaan tutkimuksessa oli se, että aikavälijakauman tyyppi-arvo (moodi) eli se aikaväli, jolla useimmat kuljettajat seuraavat edellä ajavaa oli 1,0-1,9 sekuntia jokseenkin riippumatta nopeusrajoitustasosta tai liikennemäärästä. Rajalinin ja Hasselin (1992) tutkimuksessa todettiin sama ilmiö. Näissä tutkimuksissa tyyppi-arvo oli 0,8 sekuntia eri liikennemäärillä hyvissä olosuhteissa ja huonoissa 1,1 sekuntia. Salosen ja Pursulan (1982) tutkimuksissa nelikaistaisella tiellä liikennemäärillä 600-2600 ajoneuvoa/tunti tyyppi-arvoksi saatiin 1,0-1,5 sekuntia.

7.332 Mittausmenetelmä

Yksikäsitteistä minimiaikaväliä, jota voidaan pitää turvallisena ei ole pystytty määrittämään. Tässä vaiheessa seurataan jonoissa alle 1,0 ja 1,5 sekunnin aikaväleillä ajavien autojen prosenttiosuuksia ja niissä tapahtuvia muutoksia.

Jonoissa ajavien aikaväliseurannassa on syytä kiinnittää huomiota jonokriteeriin. Ei ole selvää, että samaa jonokriteeriä on syytä käyttää eri nopeusrajoitusalueilla. Esitutkimuksen yhteydessä ajoneuvon tulkittiin ajaneen jonossa, jos aikaväli edellä ajavaan oli alle 5 sekuntia ja nopeusero oli korkeintaan 10 km/h.

Aikavälit saadaan laskettua SL-4 liikennelaskurin tuottamien ajoneuvojen ohitusaikojen, ajoneuvojen pituuksien ja nopeuksien avulla. Ohitusajat mitataan tietokoneen kellon avulla, jonka tarkkuus on teoriassa sekunnin tuhannesosa, mutta käytännössä ajat saadaan sekunnin kymmenesosan tarkkuudella. Jonoissa ajavien aikavälejä seurataan kolmessa tielaitoksen ja yhdessä Espoon kaupungin automaattisessa mittauspisteessä. Tutkimuspisteet on esitetty liitteessä 1. Reaaliaikainen tieto kerätään yhdeltä toukokuun arkipäivältä neljältä tunnilta klo 8-12.

7.34 Autoilijoiden punaista päin ajaminen

Autoilijoiden liikennevalojen noudattamisen turvallisuusvaikutuksia ei juurikaan ole tutkittu. Tukholmalaisessa tutkimuksessa (Slätis 1990) todettiin liikennevaloja noudatettavan vähemmän risteyksissä, missä onnettomuusaste on korkeampi. Punaista päin ajamista voidaan pitää tietoisena riskinottona ja liikennesääntöjen rikkomisena.

Autoilijoiden punaista päin ajamista on tarkoitus seurata liikennevalojen ohjauslaitteeseen (risteyskoje) kytketyn induktiivisen silmukan avulla. Kun ajoneuvo ajaa silmukan yli, silmukassa tapahtuu induktanssin muutos, josta tiedetään ajoneuvon liikkuneen silmukan yli. Induktanssin muutokset rekisteröidään liikennevalojen ohjauslaitteeseen. Jos ohjauslaite on riittävän uudenaikainen, sen avulla voidaan kerätä tietoa autoilijoiden liikennevalokäyttäytymisestä.

Ohjauslaitteet voidaan ohjelmoida siten, että ne laskevat kunkin vaiheen aikana silmukan ylittäneet autot ja vaiheiden lukumäärät. Laskuriin mahtuu tiedot noin 60 000 ajoneuvosta (ELC-2 -risteyskoje).

Risteyskojeeseen saadaan rekisteröityä eri vaiheiden aikana silmukan ylittäneiden ajoneuvojen lukumäärät ja vaiheiden lukumäärät. Näiden tietojen avulla voidaan laskea seuraavat suhdeluvut:

- punaista päin ajaneet / kaikki ajoneuvot,
- punaista päin ajaneet / punaisten vaiheiden lukumäärä,
- keltaista päin ajaneet / kaikki ajoneuvot ja
- keltaista päin ajaneet / keltaisten vaiheiden lukumäärä.

Kaikkiin risteyskojeisiin ei ole mahdollista ohjelmoida näitä ominaisuuksia. Ohjelmointi on mahdollista ainakin ELC-2 -laskentakojelle.

Koska ajoneuvoilla ei ole mahdollisuutta ajaa punaista valoa päin, menetelmää ja mitauslaitteistoa tulisi kehittää sellaiseksi, että sen avulla pystyttäisiin laskemaan suhdeluku punaista päin ajaneet/ne joilla on ollut mahdollisuus ajaa punaista päin.

Toistaiseksi menetelmän käyttö ei ole ollut mahdollista, koska pääkaupunkiseudulta ei ole löytynyt sopivaa risteystä, jossa menetelmää olisi voitu kokeilla. Ongelmana on ollut induktiosilmukoiden väärä sijainti pysähtymislinjaan nähden.

7.4 Tarkkailumittaukset

7.41 Pääperiaatteet

Mittauspisteitä valittaessa otettiin huomioon liikenteen määrä ja nopeus, sekä pisteen soveltuvuus kyseessä olevan asian tutkimiseen. Mittauspaikan valinnassa on pyritty ottamaan huomioon tulevat liikennejärjestelyt siten, että paikka ei muutu lähitulevaisuudessa ratkaisevasti tai ettei liikenneverkossa tehdä muutoksia, jotka vaikuttavat liikenteen ominaisuuksiin merkittävästi. Mittauspisteet on esitelty liitteessä 2.

Tarkkailumittauksissa liikkujat jaetaan arvioidun iän perusteella kolmeen ryhmään: lapset ja nuoret aikuiset (alle 25 vuotta), keski-ikäiset (25-65 vuotta) ja iäkkäät (yli 65 vuotta). Takapenkin turvavyön ja pyöräilykypärän käytön laskennoissa lapset (alle 12 vuotta) ja nuoret (12-24 vuotta) erotellaan. Ikää ei arvioida vilkun eikä ajovalojen päiväkäytön tutkimisen yhteydessä. Liikkujan sukupuoli kirjataan ylös kaikissa tarkkailemalla tehtävissä mittauksissa lukuunottamatta vilkun ja ajovalojen käyttöön

liittyviä mittauksia.

Autolajit erotellaan niiden käyttötarkoituksen ja painon perusteella. Havainnoimalla on joskus vaikea luotettavasti selvittää mihin autoryhmään kulkuneuvo on rekisteröity. Tässä tutkimuksessa käytetään seuraavan laista jakoa:

Henkilöautot:

- tavalliset henkilöautot
- avoautot
- ns. farmariautot
- ns. pikkubussit (enintään 8 istumapaikkaa)
- paino enintään 3500 kg

Pakettiautot:

- tarkoitettu tavarankuljettamiseen
- ajoneuvoissa ei ole takana paripyöriä
- paino enintään 3500 kg

Muut autot:

- kuorma-autot
- rekat
- linja-autot
- muut raskaat autot

Turvavöiden käytön yhteydessä tutkitaan taksit omana ryhmänään, koska niitä koskevat erilaiset määräykset kuin muita henkilöautoja.

Mittaukset suoritetaan toukokuun aikana laaditun aikataulun mukaisesti. Moottoriajoneuvojen aineisto kerätään arkipäivinä: tiistaina, keskiviikkona tai torstaina. Takapenkin turvavyön käyttöä tutkitaan perjantai-iltapäivän ruuhkatunteina. Kevyen liikenteen mittauksia suoritetaan myös maanantaisin ja perjantaisin. Aineistoa ei kerätä sateisella säällä, koska säätilan muutokset vaikuttavat ainakin ajonopeuksiin ja aikaväleihin sekä mahdollisesti myös muihin liikennekäyttäytymistä kuvaaviin tekijöihin.

Työmatkaliikenteen aineisto kerätään aamun ruuhka-aikana kello 7-9 välisenä aikana, ja muut mittaukset päiväaikaan kello 9-15 välisenä aikana. Asiointiliikenteen laskennat suoritetaan kahden ostosalueen välittömässä läheisyydessä arkisin (ma-pe) kello 12 ja 15 välisenä aikana.

7.42 Auton etupenkillä matkustavien turvavyön käyttö

Tutkimuksen avulla seurataan auton etupenkillä matkustavien turvavöiden käytössä tapahtuvia muutoksia. Turvavöiden käytön vaikutusta liikenneturvallisuuteen käsiteltiin luvussa 4.6.

Aineisto kerätään tarkkailemalla turvavöiden käyttöä liikkuvissa autoissa. Kuljettajat ja matkustajat kirjataan erikseen. Takseissa ei turvavyön käyttövelvollisuus koske kuljettajaa ja muuta kuin etupenkillä matkustavaa (Tieliikennelaki 50§). Näin ollen takseilla matkustavien turvavöiden käyttö poikkeaa muilla henkilöautoilla matkustavien turvavöiden käytöstä. Taksit tutkitaan erikseen. Tutkimuslomake on esitetty liitteessä 3.

Tarkkailu tapahtuu helpoimmin olosuhteissa, joissa tarkkailupaikka on vähän tien pinnan tasoa korkeammalla. Matalat ylikulkusillat ja muut rakenteelliset korotukset sopivat tarkoitukseen hyvin. Luotettavimmin tarkkailu tapahtuu suoraan edestä ajoneuvon tuulilasin läpi, jolloin auton korin rakenteet eivät häiritse tarkkailua. Turvavyön käyttöä ei voida riittävän luotettavasti nähdä, jos ajonopeus on liian suuri. Tarkkailupisteet sijaitsevat liittymien läheisyydessä joten nopeudet ovat alhaisia. Linja-autot jätetään tutkimuksen ulkopuolelle.

7.43 Henkilöauton takapenkillä matkustavien turvavyön käyttö

Tutkimuksen avulla seurataan henkilöauton takapenkillä matkustavien turvavöiden käytössä tapahtuvia muutoksia. Tulokset ovat vain suuntaa-antavia, koska näkyväisyys auton takapenkille on varsin heikko ja havaintomäärät ovat pienet.

Aineisto kerätään tarkkailemalla turvavöiden käyttöä henkilöautojen takapenkeillä. Tarkkailu tapahtuu helpoimmin olosuhteissa, joissa tarkkailupaikka on vähän tien pinnan tasoa korkeammalla. Luotettavimmin tarkkailu tapahtuu sivusta ajoneuvon sivuikkunan läpi, jolloin auton korin rakenteet häiritsevät tarkkailua mahdollisimman vähän. Liikennevirran tulee edetä hitaasti, jotta tarkkailu ehditään suorittaa.

Takapenkin keskimäinen paikka, jossa turvavyönä käytetään pelkkää lantiovyötä, jätetään tarkkailun ulkopuolelle, koska tarkkailua ei voida riittävän luotettavasti suorittaa. Jos lapsi istuu takapenkillä turvaistuimessa hänen tulkitaan käyttäneen turvavyötä. Tutkimuslomake on esitetty liitteessä 3.

7.44 Suuntamerkin käyttö käännnyttäessä

Ajoneuvon kuljettajan, joka aikoo lähteä liikkeelle tien reunasta, kääntyä risteyksessä tai muuten siirtää ajoneuvoa sivusuunnassa, on muiden varoittamiseksi annettava merkki suunnanosoittimella tai, jollei ajoneuvossa ole sellaista, muulla näkyvällä tavalla. Merkki on annettava hyvissä ajoin ennen aiottua toimenpidettä, ja sen on oltava hyvin näkyvä ja ymmärrettävä. (Tieliikennelaki 35§)

Tutkimuksen avulla seurataan autoilijoiden suuntamerkin käyttöä käännnyttäessä olosuhteissa, missä suuntamerkkiä käytetään hyvin vähän. Kaikissa tutkittavissa risteyksissä on liikennevalot ja oma kaista tutkittavaan suuntaan kääntyville. Tutkimuksen avulla pyritään mittaamaan pääasiassa autoilijoiden lainkuuliaisuutta. Autoilijoiden suuntamerkin käyttö voidaan nähdä myös merkinä kohteliaisuudesta ja muiden huomioonottamisesta.

Aineisto kerätään tarkkailemalla sekä oikealle että vasemmalle kääntyviä ajoneuvoja. Kuljettajan tulkitaan antaneen suuntamerkin, jos hän sen tekee, vaikkei se tapahtuisikaan hyvissä ajoin ennen kääntymistä. Suuntamerkin antamisen on kuitenkin tapahduttava käännnyttäessä, eikä esimerkiksi ennen kääntymistä edeltäneen kaistanvaihdon yhteydessä. Tutkimuslomake on esitetty liitteessä 3.

7.45 Ajovalojen päiväaikainen käyttö

Moottorikäyttöisessä ajoneuvossa on taajaman ulkopuolella käytettävä aina ajon aikana ajovaloja tai huomiovaloja. Ajovaloja on käytettävä jokaisessa ajoneuvossa, kun sitä kuljetetaan tiellä pimeän tai hämärän aikana taikka näkyvyyden ollessa sään vuoksi tai muusta syystä huonontunut. (Tieliikennelaki 36 §) Valojen käyttöä tutkitaan taajamissa olosuhteissa, joissa valojen käyttö ei lain mukaan ole pakollista.

Ajovalojen käyttö päiväsaikaan auttaa havaitsemaan liikenteessä olevan ajoneuvon aikaisemmin. Tästä saattaa olla etua liikenneturvallisuudelle myös taajamaolosuhteissa. Ajovalojen päiväkäyttöä taajamien ulkopuolella on Suomessa tutkittu (Andersson, Nilsson, Salusjärvi 1977) talviaikaisten käyttösuositusten ja -pakon aikana ja todettu sillä mitä ilmeisimmin olevan usean osallisen onnettomuuksia vähentävää vaikutusta. Ruotsalaisessa tutkimuksessa todettiin lain voimaantulon jälkeen päiväaikaan tapahtuneiden usean osallisen onnettomuuksien vähentyneen 11%. (Andersson, Nilsson 1981) Ajovalojen päiväkäytön on todettu parantavan ajoneuvon havaittavuutta. (Perel 1991)

Ajovalojen käyttöä tutkitaan tarkkailemalla liikkuvia ajoneuvoja. Valojen käyttöä tutkitaan samanaikaisesti kuin vilkun käyttöä. Tutkimuslomake on esitetty liitteessä 3.

7.46 Polkupyöräkypärän käyttö

Polkupyöräkypärä suojaa onnettomuuksissa kallovammoilta, erityisesti aivotärähdyksiltä. Ruotsalaisen tutkimuksen mukaan 64% kallovammoihin kuolleista polkupyöräilijöistä olisi pelastunut, jos he olisivat käyttäneet kypärää (Liikenneturva 1992). Suomessa tieliikenteessä kuolleista pyöräilijöistä 60-80 % menehtyy kallovammoihin (Liikenneturva 1991). Kypärää käyttämättömistä polkupyöräilijöistä kypärän käyttö olisi tutkijalautakuntien mukaan mahdollisesti pelastanut 47 % kuolemalta (Karttunen 1991). Norjalaisessa (Fosser 1991) tutkimuksessa kysyttiin syitä kypärän käyttämättömyyteen. Useimmat kypärää käyttämättömät pitivät kypärää liian kuumana ja epäkäytännöllisenä.

Polkupyöräkypärän käyttöä seurataan, koska halutaan saada käsitys sen yleistymisestä. Pyöräilykypärän käyttöä tutkitaan polkupyöräilijöitä tarkkailemalla neljässä tutkimuspisteessä. Kyydittävät tutkitaan erikseen. Tutkimuslomake on esitetty liitteessä 3.

7.47 Jalankulkijoiden liikennevalojen noudattaminen

Liikennevalo-ohjatuilla suojateilla on havaittavissa liikkumisvapauden ja turvallisuuden ristiriita. Kun valot rajoittavat vapautta riittävästi ja valojen turvallisuutta lisäävä vaikutus koetaan heikoksi, valoja ei noudateta. Jalankulkijoiden liikennevalojen noudattamiseen vaikuttavat ainakin seuraavat tekijät : (Kulmala 1982)

- kiire, raitiovaunupysäkit,
- ajoneuvomäärä
- tien leveys,
- suoja-aikojen pituus ja
- odotusaika.

Liikennevaloja käytetään usein turvallisuustoimenpiteenä parantamaan jalankulkijoiden kadunylityksen turvallisuutta. Kulmalan (1981) tutkimuksessa vertailtiin eri suojateiden turvallisuutta Mannerheimintielle Helsingissä ja tuloksista on nähtävissä, että kun suojatie ylitetään punaisen vaiheen aikana on riski joutua konfliktiin useita kertoja

suurempi kuin vihreän vaiheen aikana valoa ylitettäessä. Punaista päin kävelyä voidaan pitää tietoisena riskimarginaalien vähentämisenä ja liikennesääntöjen rikkomisena.

Seurannan tarkoituksena on selvittää kuinka monta prosenttia jalankulkijoista kävelee päin punaista valoa olosuhteissa, missä suojatien ylittäminen punaisen vaiheen aikana on helppoa. Mittauksissa lasketaan punaisen vaiheen aikana valon vaihtumista odottaneet jalankulkijat ja punaisen vaiheen aikana kadun ylittäneet.

Laskettaessa on huomattava, että jalankulkijan on saavuttava suojatien alkuun selvästi ennen vihreän vaiheen alkamista. Niitä jalankulkijoita, jotka saapuvat valoihin juuri niiden vaihtuessa, ei lasketa. Kaikissa laskentapisteissä lasketaan molempiin suuntiin kulkevat jalankulkijat. Tutkimuslomake on esitetty liitteessä 3.

7.5 Tuloksia esitutkimuksesta

Esitutkimuksen aineisto kerättiin touko- ja syyskuussa vuonna 1992. Syksyn ja kevään tutkimukset tehtiin samoilla menetelmillä. Esitutkimuksen avulla oli tarkoitus kokeilla kehitettyjä mittausmenetelmiä. Seuranta on tarkoitus jatkaa tulevana vuosina tässä työssä esitellyillä menetelmillä. Esitutkimus sujui suunnitelmien mukaisesti. Seuraavassa esitetään lyhyesti sen tuloksia. Yksityiskohtaisempia tuloksia on esitelty liitteessä 4.

Ajoneuvojen keskinopeudet vaihtelivat 93,6 km/h ja 99,9 km/h välillä 100 km/h-nopeusrajoitusalueella ja 80,3 km/h ja 84,6 km/h välillä 80 km/h-nopeusrajoitusalueella sijaitsevilla mittauspisteillä. Samalla nopeusrajoitusalueilla sijaitsevilla ajo-nopeuksissa oli suuria eroa. Nopeusrajoituksia ylitettiin eniten 70 km/h- ja 60 km/h-nopeusrajoitusalueilla sijaitsevilla pisteillä. Ilta-ajan nopeudet olivat 0,5-2 km/h korkeampia kuin koko vuorokauden nopeudet.

Aikavälitutkimuksissa 4-33 % jonossa ajavista kuljettajista ajoi sekuntia lyhyemmällä aikavälillä ja 21-56 % ajoi 1,5 sekuntia lyhyemmällä aikavälillä. Ohituskaistoja ajaneiden aikavälit olivat reunakaistoja ajaneita lyhyempiä.

Henkilöauton kuljettajista 83 % käytti turvavyötä. Henkilöauton kuljettajina naiset (91 %) käyttivät turvavöitä miehiä (81 %) enemmän. Työmatkaliikenteessä turvavyötä käytettiin enemmän kuin päiväliikenteessä. Asiointiliikenteessä turvavyötä käytettiin karkeasti arvioiden yhtä paljon kuin päiväliikenteessä. Pakettiauton kuljettajista 44 % käytti turvavyötä. Raskaassa liikenteessä ja takseissa turvavyön käyttö oli lähes olema-

tonta. Etupenkillä matkustavien turvavyön käyttö oli yhtä yleistä kuin kuljettajan turvavyön käyttö. Takapenkillä matkustavista 63 % käytti turvavyötä.

Suuntamerkkiä käytti tarkkailupaikoissa 63 % ja ajovaloja päiväaikaan 93 % henkilöautoilijoista. Raskaiden ajoneuvojen kuljettajat käyttivät valoja ja suuntamerkkiä hieman muita yleisemmin. Ajovalojen käyttö näytti olevan yleisempää aamun työmatkaliikenteessä kuin päiväliikenteessä.

Tarkkailupisteissä 11 % polkupyöräilijöistä käytti kypärää. Työmatkaliikenteessä kypärän käyttö oli yleisempää kuin päiväliikenteessä. Jalankulkijoista 84 % pysähtyi punaisen valon palaessa. Naiset näyttivät noudattavan liikennevaloja keskimäärin hieman miehiä tunnollisemmin.

Tarkkailumittausten perusteella näyttäisi sille, että naiset käyttäytyisivät miehiä turvallisemmin. Naiset käyttivät turvavyötä miehiä enemmän ja noudattivat liikennevaloja miehiä tunnollisemmin. Parempi liikennekäyttäytyminen saattaa osaltaan olla vaikuttamassa naisten pienempään onnettomuusriskiin. Miehet käyttivät polkupyöräkypärää naisia useammin. Myös ikä vaikuttaa liikkujan käyttäytymiseen. Käyttäytyminen vaihteli paljon eri tutkimusaikoina. Työmatkaliikenteessä käyttäytyminen näyttäisi olevan parempaa kuin päiväaikaan. Osittain tämä saattaa johtua jakelu- ja muiden työajoneuvojen suuremmasta osuudesta päiväaikana. Tutkimuspaikoittain tulokset vaihtelivat paljon.

8. YHTEENVETO

Tässä tutkimuksessa on selvitetty liikenneonnettomuuksien ja uhrien määrissä tapahtuneita muutoksia pääkaupunkiseudulla ja Suomessa pääasiassa 1980-luvulla. Liikennesuoritteissa ja pääteiden ajonopeuksissa sekä muissa mahdollisesti liikenneturvallisuuden vaikuttaneissa tekijöissä tapahtunutta kehitystä on verrattu onnettomuuskehitykseen. Teoriaosassa käsiteltiin Smeedin lakia, riskihomeostaasiteoriaa ja liikenneturvallisuuksien rytminen vaihtelun teoriaa. Loppuosassa on esitelty pääkaupunkiseudulle suunniteltu liikennekäyttäytymisen muutoksia seuraava järjestelmä.

Liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrä suhteutettuna autokantaan on kehittyneissä maissa näyttänyt noudattavan Smeedin oletusta kohtuullisesti pienillä autotiheyden arvoilla. Kun autotiheys on ylittänyt tietyn raja-arvon, liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrät suhteutettuina autokantaan ovat vähentyneet autoistuneissa maissa selvästi Smeedin ennustetta nopeammin. Tätä kehitystä on selitetty oppimisprosessilla ja tehdyillä liikenneturvallisuuksienpiteillä. Vaikka Smeedin laki ei kuvaakaan kaikissa maissa tapahtuvaa kehitystä tarkasti, sen voidaan ajatella kuvaavan yleistä kehitystä, jossa autokantaan tai liikennesuoritteeseen suhteutetut kuolleisuusluvut laskevat autoilun yleistyessä.

Riskihomeostaasiteorian mukaan tavoiteltu riskitaso on ainoa tekijä, joka säätelee liikenneturvallisuutta. Tavoiteltu riskitaso määräytyy toimintavaihtoehtojen hyötyjen ja haittojen perusteella. Liikenneonnettomuuksiin voidaan vaikuttaa teorian mukaan pysyvästi vain motivationaalisin keinoin. Näillä keinoilla vaikutetaan eri toimintavaihtoehtojen hyötyihin ja haittoihin. Ongelmistaan huolimatta riskihomeostaasiteoria tarjoaa ymmärrettävän selityksen monien liikenneturvallisuuksienpiteiden ja -kampanjoiden odotettua vähäisempiin vaikutuksiin.

Liikenneturvallisuuksien rytminen vaihtelun teoria voidaan nähdä riskihomeostaasiteorian sovelluksena. Teorian mukaan vakavien onnettomuuksien määrissä tapahtunut vaihtelu on luonteeltaan yhteiskunnallinen siten, että siinä kietoutuvat yhteen kansalaisten käsitykset ja asenteet, viranomaisten toiminta, asioiden käsittely tiedotusvälineissä ja ihmisten käyttäytyminen liikenteessä. Nämä tekijät eivät ole keskenään suorassa syy-seuraus-suhteessa vaan kysymyksessä on verkkomainen tapahtumien ketju, jossa tekijöiden keskinäinen vuorovaikutus tuottaa lisääntyvän tai vähenevän määrän onnettomuuksia. Vaihtelu säilyy asettuneissa rajoissa, koska yhteiskunnassa on syntynyt käsitys kohtuullisesta ja siedettävästä vuosittaisten uhrien määrästä.

Tärkeimmät onnettomuustilastot perustuvat poliisin raportoimiin onnettomuustietoihin. Poliisi kokoaa onnettomuustiedot lomakkeille, joista jäljennöksen saavat Tilastokeskus, tienpitäjät, kunta ja tielaitos. Liikennevakuutusyhdistys (LVY) kokoaa oman tilastonsa onnettomuuksista, joista on maksettu korvausta liikennevakuutuksesta. Myös sairaalat kokoavat tietoa liikenneonnettomuuksista.

Koska tilastonpitäjien tietoon ei tule kaikkia liikenneonnettomuuksia, kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä tai onnettomuuksissa kuolleiden määrä ovat niiden tilastollisen luotettavuuden ja vakavuusasteen takia tärkeimmät liikenneturvallisuutta kuvaavat tekijät. Näissä tarkasteluissa on kuitenkin ongelmana lukujen pienuus tilastollisessa mielessä.

Onnettomuuksien kokonaismäärä kasvoi lähes koko 1980-luvun ajan. Henkilövahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien lukumäärä kasvoi niin ikään koko maassa lähes yhtäjaksoisesti koko kahdeksankymmentäluvun ajan. Vain lievää vähenemistä esiintyi vuosina 1984 ja 1987. Pääkaupunkiseudulla tapahtuneiden henkilövahinko-onnettomuuksien määrä vaihteli varsin vähän 1980-luvun alkupuoliskolla. Vuoden 1987 jälkeen onnettomuuksien määrä lisääntyi selvästi. Kahdeksankymmentäluvulla kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä näyttää vaihtelevan sekä koko maassa että pääkaupunkiseudulla vuosittain kolmen vuoden jaksoissa siten, että vaihtelun huiput sijoittuvat vuosille 1983, 1986 ja 1989. Vuonna 1986 tapahtui paljon taajama-alueiden onnettomuuksia Suomessa.

Liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrien vaihtelu näyttää 1980-luvulla aiheutuneen auton kuljettajina ja matkustajina kuolleiden määrän vaihteluista. Muissa tienkäyttäjryhmissä vaihtelu oli erilaista. Vakavien onnettomuusmäärien muutoksia ei voida selittää onnettomuustyypeissä tapahtuneilla muutoksilla. Myöskään muut tarkastellut onnettomuustilastojen tunnusluvut eivät selitä vaihtelua. Varsinkin kahdeksankymmentäluvun lopun negatiivinen kehityssuunta näkyy lähes kaikissa tilastollisissa tarkasteluissa.

Kahdeksankymmentäluku oli taloudellisen kasvun aikaa, joka näkyi monella tavalla. Ajoneuvokanta, bruttokansantuote ja ansiotaso kasvoivat erittäin nopeasti varsinkin kahdeksankymmentäluvun jälkimmäisellä puoliskolla. Työttömyysaste oli joka vuosi alle 6 %. Tämä kehitys ja polttonesteiden hinnan aleneminen heijastuivat liikennesuoritteeseen, joka kasvoi odotettua nopeammin.

Liikennesuoritteet kasvoivat koko kahdeksankymmentäluvun ajan. Voimakkainta kasvu oli vuosikymmenen lopulla koko maassa ja vuosikymmenen puolivälissä pääkaupunkiseudulla. Liikennesuorite kasvoi kaikissa seudun kunnissa, voimakkaimmin Espoossa ja Vantaalla. Liikennesuoritteiden kasvun ja onnettomuuksien kokonaismäärän kasvun riippuvaisuus näyttää selvimmälle. Onnettomuuksien kokonaismäärä kasvoi suoritetta nopeammin. Vakavien onnettomuuksien määrän ja suoritteen välinen yhteys on monimutkaisempi.

Pääteiden ajonopeuksissa tapahtuneet muutokset ovat olleet samansuuntaisia kuin liikenneonnettomuuksissa kuolleiden lukumäärässä tapahtuneet muutokset. Hyvissä sää- ja keliolosuhteissa tehtyjen havaintojen nopeusmuutokset eivät noudata kuolleiden määrissä tapahtuneita muutoksia enää vuoden 1989 jälkeen. Vapaiden henkilöautojen nopeuksissa tapahtuneet muutokset heijastavat liikenteessä kuolleiden määrissä tapahtuneita muutoksia parhaiten. Nopeusjakaumien keskihajonta aleni 100 km/h nopeusrajoitusalueilla kahdeksankymmentäluvun aikana noin 11 km/h:sta noin 10 km/h:iin. Nopeusrikosten suhteellisissa määrissä tapahtunut kehitys ei ollut samansuuntaista ajonopeuksissa havaitun kehityksen kanssa.

Lailla säädetyt toimenpiteet liikenneturvallisuuden parantamiseksi näyttävät olleen tehokkaita vuosista 1972-1974 lähtien aina 1980-luvun puoliväliin saakka. Rikesakkolailla oli vuonna 1983 tarkoitus rauhoittaa liikennettä, ja sillä saattoi olla liikenneturvallisuutta parantava vaikutus. Turvavöiden käyttämättömyydestä rankaiseminen näyttää vaikuttaneen turvavyön käyttöasteeseen ja sitä kautta myös onnettomuuden seurauksiin.

Rattijuopumuksen suhteellinen yleisyys väheni vuoteen 1984 asti. Alkoholin vaikutuksen alaisena ajettujen kilometrien määrä on suoritteen kasvun takia lisääntynyt huomattavasti vuoden 1985 jälkeen. Tämä yhdessä rattijuoppojen lisääntyneen alkoholismien kanssa on saattanut olla vaikuttamassa siihen, etteivät alkoholionnettomuudet koko maassa ole vähentyneet, vaikka rattijuoppojen osuus liikennevirrassa onkin vähentynyt.

Talvien 1981 ja 82 suuriin talviajan onnettomuuslukuihin pääkaupunkiseudulla ei voitu löytää yhtenäistä vastausta säätilaa kuvaavista tekijöistä. Vuonna 1981 lumisadepäiviä oli poikkeuksellisen paljon ja talvi oli hieman keskiarvoa kylmempi. Vuonna 1982 nollapäivien määrä oli korkea ja lumisadepäiviä oli vähän. Säätilatiedot eivät anna riittävää kuvaa säätilan yllättäviä vaihteluista.

Käyttäytymistä ja riskinottoa ei ole maassamme säännöllisesti seurattu. Ainoita tilastoja, jotka kertovat liikennekäyttäytymisestä ovat tielaitoksen nopeusmittaukset, rattijuopumusseuranta, liikennerikostilastot ja turvalaitteiden käyttötutkimukset. Liikennerikostilastojen käytön ongelmana on poliisin valvontatietojen puutteellisuus.

Pääkaupunkiseudulle on kehitetty liikennekäyttäytymisen seurantajärjestelmä. Seuran-
nan tavoitteena on saada lisää tietoa turvallisuusmuutosten ja käyttäytymismuutosten välisistä yhteyksistä ja tarjota liikenneturvallisuustyötä tekeville mahdollisuuden puuttua havaittuun epäsuotuisaan kehitykseen. Liikennekäyttäytymisessä tapahtuvia muutoksia seurataan pääkaupunkiseudulla vuosittain samoina aikoina ja samoissa paikoissa toistettavilla mittauksilla. Mittaukset aloitettiin vuonna 1991, jolloin suoritettiin ensimmäiset koetutkimukset. Koetutkimuksia jatkettiin vuonna 1992 tehdyllä esitutkimuksella. Seurattavia liikennekäyttäytymistekijöitä ovat

- ajonopeudet eri nopeusrajoitusalueilla,
- ajoneuvojen väliset aikavälit,
- autoilijoiden liikennevalojen noudattaminen,
- turvavyön käyttö auton etuistuimilla,
- turvavyön käyttö henkilöauton takaistuimilla,
- ajovalojen päiväkäyttö,
- vilkun käyttö käännytessä,
- pyöräilykypärän käyttö ja
- jalankulkijoiden liikennevalojen noudattaminen.

Seurattavat tekijät valittiin niiden todistettujen ja oletettujen turvallisuusvaikutusten perusteella. Lisäksi otettiin huomioon mittaamisen objektiivisuus ja kustannukset. Mittausmenetelmät laadittiin mahdollisimman yksiselitteisiksi. Ajonopeuksien, aikavälien ja autoilijoiden liikennevalojen noudattamista mitataan automaattisin liikennelaskentalaitein muut mittaukset tehdään liikkujia tarkkailemalla.

Kehitetyt menetelmät soveltuvat tekijöiden seuraamiseen hyvin lukuun ottamatta takapenkillä matkustavien turvavyön käyttöä, jonka tarkkailu autojen ollessa liikkeellä tuottaa ongelmia. Autoilijoiden liikennevalojen noudattamisen seurantaan kehitettyä automaattista menetelmää ei ole toistaiseksi kokeiltu.

Suomeen ollaan liikenneministeriön, Liikenneturvan, sisäasianministeriön, tielaitoksen, kansanterveyslaitoksen, Autorekisterikeskuksen, Liikennevakuutusyhdistyksen, VTT:n, Helsingin kaupungin ja YTV:n yhteistyönä kehittämässä valtakunnallista liikennekäyt-

täytymisen seurantajärjestelmää. Tässä tutkimuksessa kehitetty seuranta edustaisi suunnitelmien mukaan ainakin osaa pääkaupunkiseudulla tehtävistä valtakunnallisen järjestelmän tutkimuksista.

LÄHDELUETTELO

Adams, J, G, U. 1987. Smeed's law : some further thoughts. Taffic engineering+control, Feb 1987.

Andersson, K, Nilsson, G, Salusjärvi, M. 1977. Huomiovalojen käyttösuosituksen ja -pakon vaikutus liikenneonnettomuuksiin Suomessa. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tiedonanto 25. Espoo.

Andersson K, Nilsson G. 1981. 1981. The Effects on Accidents of Compulsory Use of Daytime Running Lights in Sweden. Väg och Trafik Institutet. VTI rapport 208A. Linköping.

Beilinson, D. 1991. Espoon kaupunki. Puhelinkeskustelu 3.12. 1991.

Ernvall T, Pirtala P. 1992. Kuljettajan iän ja kokemuksen sekä automallin vaikutus onnettomuusriskiin. Oulun yliopisto, Tie- ja liikennelaboratorio. Julkaisu 16. Oulu.

Forstén, L. 1991. Turvalaitteiden käyttö 1989-1990. Liikenneturvan tutkimusmonisteita 57/1991. Helsinki.

Fosser, S. 1991. Sykkelhjelm. Holdinger og bruk av hjelm blant syklistere. Transportøkonomisk institutt 0-1574. Oslo.

Heinonen, M. 1987. Vantaan, Keravan ja Tuusulan nopeusvalvontakokeilu. Liikenneturva 89/1987. Helsinki.

Häkkinen, S, Luoma J. 1990. Liikennepsykologia. Otatieto julkaisu 534. Espoo.

Ilmatieteen laitos. 1981-1990. Suomen meteorologinen vuosikirja Ilmastohavainnot 1980-1989. 10 nidettä. Helsinki.

Jørgensen, N, O. 1988. European trends in road safety and road safety research. VTI rapport 328A. Linköping.

Kantola, J. 1986. Liikennekasvatuksen mahdollisuudet ja rajoitukset, osa 2, subjektiivinen riski, liikennekäyttäytyminen ja liikennekasvatus. Liikenneturvan tutkimuksia 80/1986. Helsinki.

Karttunen, R. 1991. Kevyen liikenteen vakavat vahingot. Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuuustoimikunta, LVY. Helsinki.

Koivurova, M. 1987. Turvavöiden ja lasten turvalaitteiden käyttö 1986. Liikenneturvan tutkimusmonisteita 57/1987. Helsinki.

Kulmala, R. 1981. Mannerheimintien suojateiden turvallisuus. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tiedotteita 25/1981. Espoo.

Kulmala, R. 1982. Kadunylittämisen aloittaminen punaista päin - Ongelman syyt ja vähentämismahdollisuudet. Liikenneturvallisuuksalan tutkijaseminaari No. 7. Liikenneturva, Tutkimusosasto. Helsinki.

Liikennevakuutusyhdistys. 1990. Raportti liikennevahinkojen tutkijalautakuntien tutkimista kuolemaan johtaneista liikennevahingoista vuonna 1989. Helsinki.

Liikennevakuutusyhdistys. 1991. Vakuutusyhtiöiden liikennevahinkotilasto 1989. Helsinki.

Liikenneturva. 1991. Lehdistötiedote 8.7.1991. Helsinki.

Liikenneturva. 1992. Lehdistötiedote 28.6. 1992. Helsinki

Lyly, S, Mantere, J. 1982. Liikenneturvallisuus. TKK. Liikennetekniikka opetusmoniste 4. Espoo.

Luoma, J. 10.12.1992. Perusteluja liikennekäyttäytymismittareiden luomiselle. Muistio. Julkaisematon.

Minter, L, A. 1987. Road casualties- improvement by learning processes. Taffic engineering+control, Feb 1987.

Mäkinen, T, Kulmala, R. 1987. Aikavälien yhteys turvallisuuteen taajamaliikenteessä. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tiedotteita 800. Espoo.

Nykänen, T. 1992. Helsingin kaupunki. Keskustelu 14.10.1992.

Oikeusministeriö. 1988. Ylinopeus. Työryhmän mietintö. Helsinki.

Perel, M. 1991. Evaluation of the Conspicuity of Daytime Running Ligs. Auto & Traffic Safety 1/1991.

Pikkarainen, J, Penttilä, A. 1989. Rattijuopumuksen kehitys Uudellamaalla vuosina 1979-1988. I. Ratsiatutkimus alkoholia nauttineiden kuljettajien määrästä liikenteessä. Kansanterveyslaitos. Helsinki.

Puttonen, J. 1991. Liikennesuoritteet Helsingissä vuonna 1990. Muistio. Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, liikenneosasto. Helsinki.

Rajalin, S. 1991. Onko rattijuopumus lisääntynyt vai poliisi tehostanut valvontaansa ? Liikennevillku 5/1991. Liikenneturva. Helsinki.

Rajalin, S. 1992. Kokouskutsu 10.11. 1992. Julkaisematon.

Rajalin, S, Hassel, S-O. 1992. Ajoneuvojen aikavälit ja lähellä perässä ajamisen syyt. Liikenneturvan tutkimuksia 108/1992. Helsinki.

Saarinen, T. 1987. Espoon tie- ja katuverkon liikennesuoritteen laskentamenetelmä. Muistio. Espoon kaupunkisuunnitteluvirasto, liikennesuunnitteluosasto. Espoo.

Salonen M, Pursula, M. 1982. Tutkimus vaihtuvien nopeusrajoitusten käytöstä ja edellytyksistä Jorvaksentiellä, 1. vaihe. Nopeusrajoitusten ja sään vaikutus liikennevirtaan. TVH, liikennetoimisto, TKK liikennelaboratorio. Helsinki.

Salusjärvi, M. 1980. Nopeusrajoituskokeilut Suomen yleisillä teillä. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tie- ja liikennelaboratorio, Tiedonanto 55. Espoo.

Salusjärvi, M, Kulmala, R, Salusjärvi, K. 1983. Liikenneonnettomuuslukujen vaihteluun vaikuttavat tekijät. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tie- ja liikennelaboratorio, Tiedotteita 208. Espoo.

Saastamoinen K, Ernvall T. 1992. Liikenteen automattisilta mittauspisteiltä ja tiesääasemilta kerättävän tiedon hyödyntäminen Oulun tiepiirissä. Oulun yliopisto, Tie- ja liikennelaboratorio. Julkaisu 17. Oulu.

Sauna-aho, J. 1991. Liikennepolitiikan tavoitteisto ja sen toteutuminen maassamme 1970- ja 1980-luvuilla. Teknillinen korkeakoulu, Liikennetekniikka, Julkaisu 73. Espoo.

Sivak, M, Post, D, Olsen, P, Donohue, R. 1981. Driver responses to high-mounted brake lights in actual traffic. Human factors 23/1981.

Sorninkivi, U-M. 1990. XV Liikenneturvallisuusalan tutkijaseminaari. Liikennevilkku 3/90. Helsinki.

Slätis, A. 1990. Hur mäter man trafikmoralen. Studier av trafkanbeteenden i Stockholm. TSF rapport 57. Tukholma.

Spiegel. 1961. Statistics. Schaum publishing company. New York.

Summala, H, Vierimaa, J. Ajoneuvojen nopeudet, nopeuserot ja aikavälit 10 mittauspisteessä syksyllä 1978: Analyysejä autonkuljettajan käyttäytymisestä. TVH, Käyttöosaston liikennetoimisto.

Syvänen, M. 1988. Teoria turvallisuustilanteen rytmisestä vaihtelusta. Liikennevilkku 6/88. Liikenneturva. Helsinki.

Tielaitos. 1991. Liikenneturvallisuuden alueellinen parantaminen kuntien ja TIEL:n yhteistyönä, osa 2 toimenpidetarkastelut. Helsinki.

Tielaitos. 1992. Autojen nopeudet pääteillä vuonna 1991. Tielaitos, tutkimuskeskus. Helsinki.

Tilastokeskus. 1991a. Tieliikenneonnettomuudet 1990. Helsinki.

Tilastokeskus. 1991b. Liikennetilastollinen vuosikirja 1991. Helsinki.

Tilastokeskus. 1991c. Tilastollinen vuosikirja 1991. Helsinki.

Tolonen, J. Turvavöiden vaikutus vakavissa tieliikenneonnettomuuksissa. Liikenneturva. Tutkimusosaston julkaisuja 60/1983. Helsinki.

Transportøkonomisk institutt. 1989. Trafikksikkerhetshåndbok. Oslo.

TVH - liikennetoimisto, Insinööritoimisto LTT Oy. 1988. Liikenneonnettomuustilastojen edustavuustutkimus 1985. Helsinki.

TVH - liikennetoimisto, Liikennevakuutusyhdistys, Kehittämistoimisto Oy Erg Ab. 1982. Liikenneonnettomuustilastojen edustavuustutkimus 1982, osa IV; pääraportti, yhteenveto erillistutkimuksista. Helsinki.

TVH - liikennetoimisto, Kehittämistoimisto Oy Erg Ab. 1980. Vallitsevan sään ja liikenneonnettomuusriskin välinen riippuvuus. Helsinki.

Walker, M, B. 1991. Law compliance and helmet use among cyclist in Suoth Wales, April 1991. Road and traffic authority road safety bureau. New South Wales.

Valtonen, J. 1991. Turvavöiden käyttö ja vaikutus onnettomuuksissa. Liikenneturvan tutkimusmonisteita 58/1991. Helsinki.

Wilde, G. 1982. Theory of risk analysis: Implications for safety and health. Risk Analysis Vol.2 1982. s.209-225

Wilde, G. 1991. Risk homeostasis theory and its promise for improved safety. VTT Symposium 124. Riskhomeostasis? ss. 7-31. Espoo

YTV, Liikenneministeriö. 1991. Pääkaupunkiseudun liikennetutkimus 1988, Yhteenveto. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 1991:7 Helsinki.

LIITTEET:

Liite 1. Liikenteen automaattiset mittauspisteet pääkaupunkiseudulla.

Liite 2. Tarkkailupaikat.

Liite 3. Tarkkailumittausten tutkimuslomakkeet.

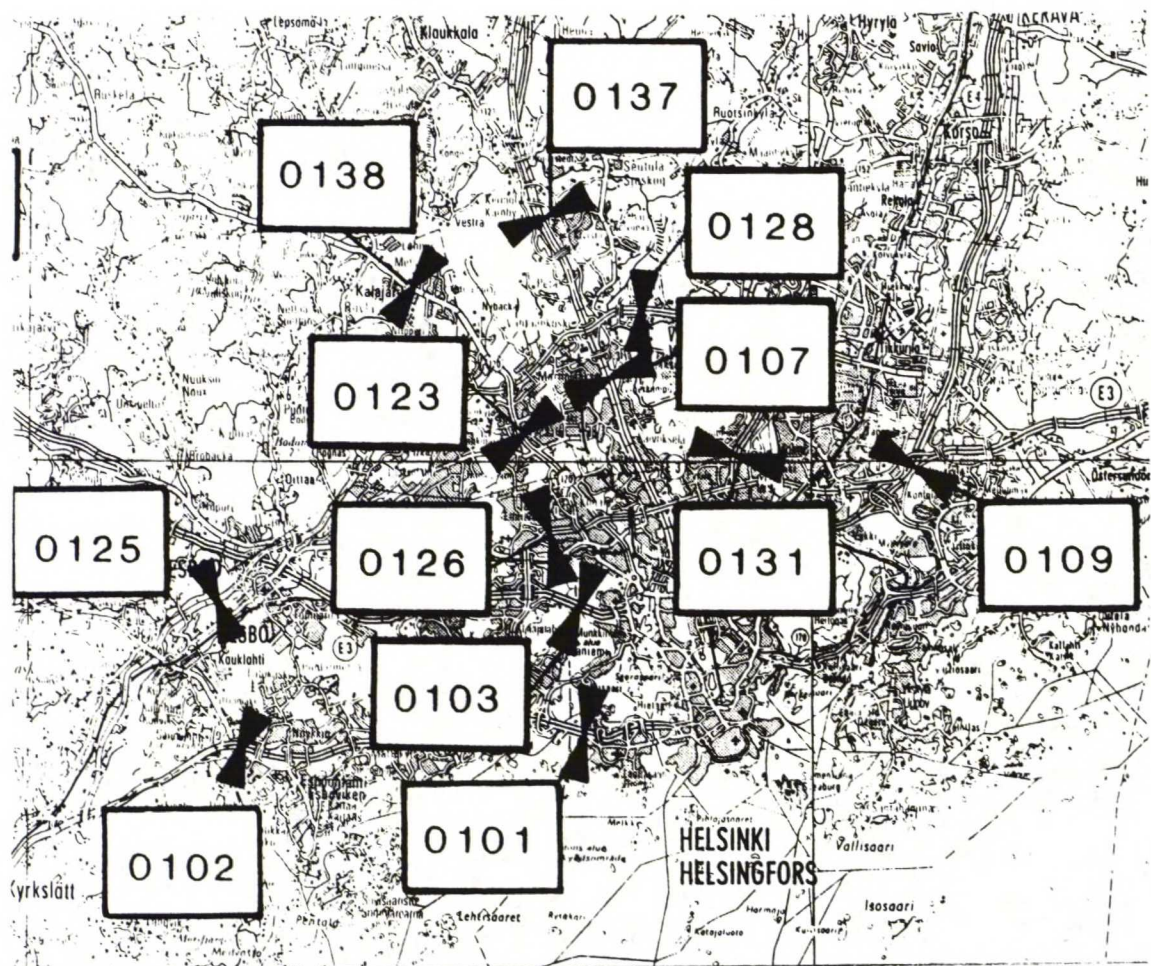
Liite 4. Tuloksia esitutkimuksesta.

Liikenteen automaattiset mittauspisteet pääkaupunkiseudulla:

Tielaitoksen ja Espoon kaupungin liikenteen automaattiset mittauspisteet:

Nro	Mittauspiste :	Väylä	Rajoitus	Kaistoja	Suunta 0
101	Hanasaari	Länsiväylä	80	6	Espoo
102	Soukka	Länsiväylä	100	4	Kirkkonummi
103	Huopalahti	Turuväylä	100	4	Turku
107	Kaivoksela	Hämeenlinnanväylä	80	4	Hämeenlinna
109	Jakomäki	Lahdenväylä	100	4	Mäntsälä
123	Pähkinärinne	Vihdintie	80	4	Vihti
125	Bemböle	Kehä III	80	2	Kirkkonummi
126	Konala	Kehä I	70	4	Tapiola
128	Voutila	Kehä III	70	4	Espoo
131	Tammisto	Tuusulantie	100	4	Tuusula
137	Keimola	Hämeenlinnanväylä	100	4	Hämeenlinna
138	Odilampi	Vihdintie	60	2	Vihti
199*	Olari	Merituulentie	50	6	Olari

* Espoon kaupunki



Helsingin kaupungin nopeusmittauspisteet ja aikataulu:

		Vuosi ja mittausviikot			
Suunta	Mittauspiste	1987	1989	1990	1991-
1	Kehä I, Kivikko (401)		45	44	44
2			44	44	44,15
1	Kehä I, Pirkkola (403)	46		46	46
2		47		46	46,16
1,2	Nurmijäventie (405)				34,14
1,2	Runeberginkatu (408)			17,38	17,38
1,2	Hämeentie (409)			39	21,39
1,2	Isokaari (410)			20,40	20,40
1,2	Kaivokatu (411)			14,41	14,41
1,2	Paciuksenkatu (412)				15,38
1,2	Töölönkatu (413)				16,39
1	Lönnrotinkatu (414)				17,40
1,2	Veturitie (415)				19,42

Aikavälitietojen seurantapistteet.

Nro	Mittauspiste :	Väylä	Nopeusrajoitus	Kaistoja	Suunta 0/1
101	Hanasaari	Länsiväylä	80	6	Espoo
109	Jakomäki	Lahdenväylä	100	4	Mäntsälä
128	Voutila	Kehä III	70	4	Espoo
199	Olari	Merituulentie	50	6	Olari

Havainnointipaikat:

Helsinki:

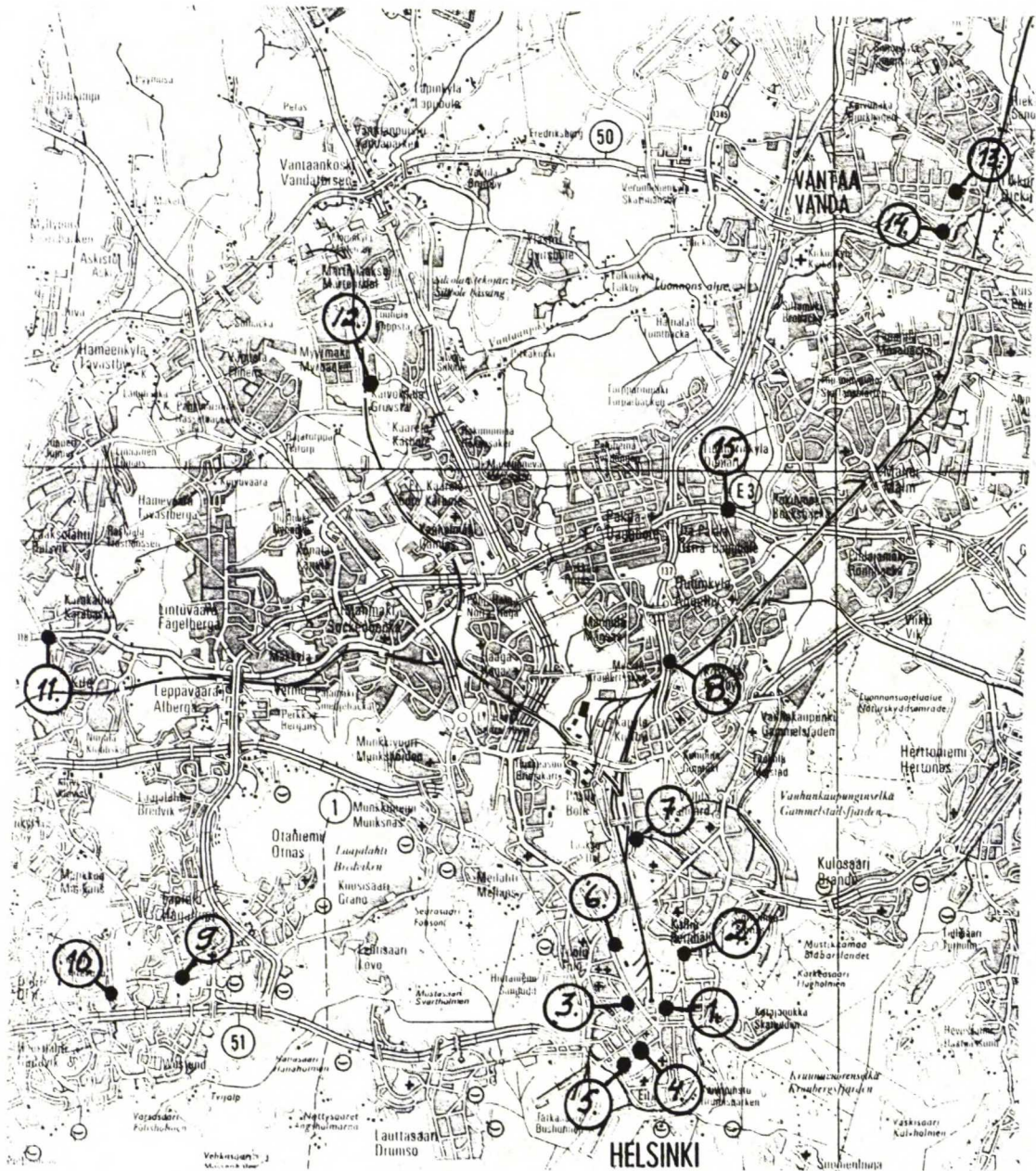
1. Mikonkatu (Kaivokatu)
2. Hakaniemenranta (Hakaniemen tori)
3. Salomonkatu
4. Bulevardi (Vanhan kirkkokuiston kohdalla)
5. Mallaskatu (tunnelin itäpäätä)
6. Hesperian puisto (rannan pyörätie)
7. Ratapihantie (Teollisuuskatu)
8. Asesepäntie (Panuntie)
15. Kehä I (Klaukkalantie)

Espoo:

9. Merituulentie (Pohjantie)
10. Merituulentie (Koivu-Mankkaantie)
11. Turuntie (Lähterannatie)

Vantaa:

12. Liesikuja
13. Tikkuraitti
14. Kielotie (Talvikkitie)

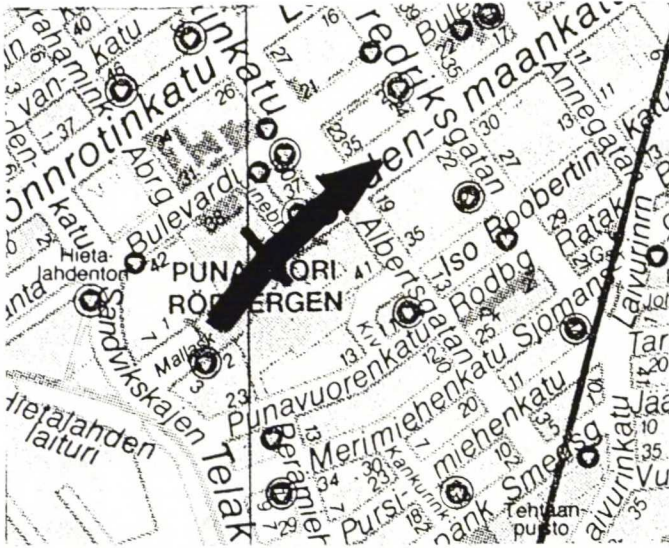


Havainnointipaikat

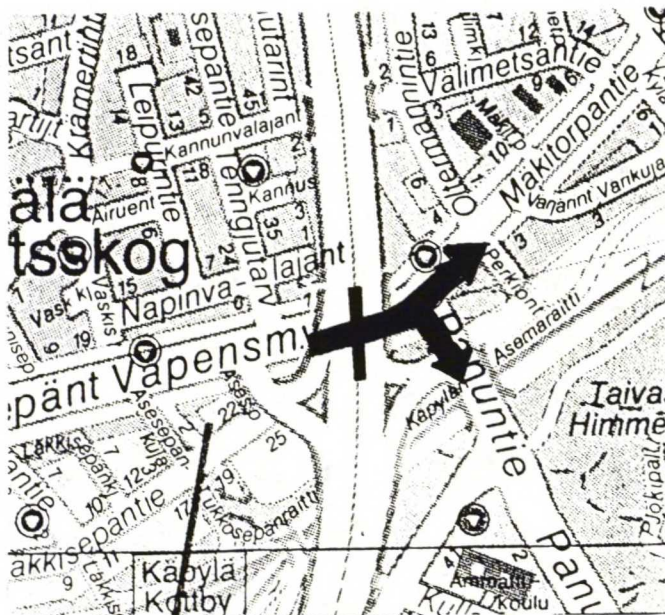
Auton kuljettajien ja etupenkillä matkustavien turvavyön käyttö

Havainnointi ei onnistu autosta tarkkailemalla. Jos kaikkia autoja ei ehditä havainnoimaan, tutkittavat autot poimitaan satunnaisesti.

Helsinki:



Mallaskatu, tunnelin itäpää, suunta keskustaan (mittauspiste 5). Ruuhka-aikana (7.00-9.00) havainnot kerätään vain oikeanpuoleiselta kaistalta. Päiväaikaan molemmat kaistat.



Aseseppäntie, suunta itään (mittauspiste 8). Havainnointi onnistuu parhaiten tunnelista.

Espoo:



Turuntie, Lähderannantien liittymä, suunta itään (Leppävaara) (mittauspiste 11). Havainnointi onnistuu parhaiten ylikulkusillan portaiden keskivaiheilta.

Vantaa:



Liesikuja, länteen (ostoskeskukseen) ajavat henkilöautot (mittauspiste 12). Havainnointi onnistuu parhaiten pysäköintihallista.

Havaintojen minimimäärä:

Vain päiväliikenne : vähintään 500 havaintoa henkilöauton kuljettajista.

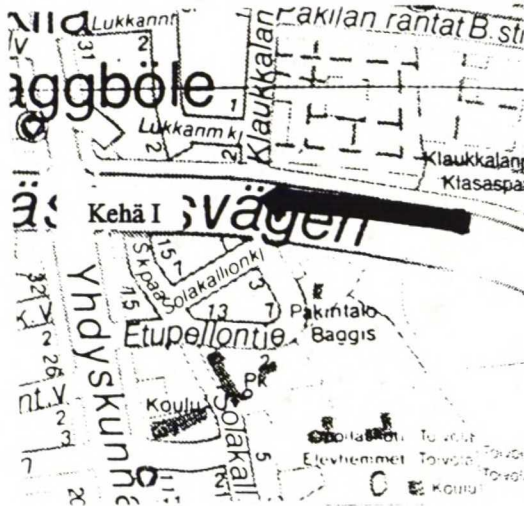
Havaintojen minimimäärä muissa pisteissä jokaisessa erikseen :

Työmatkaliikenne (7-9) : vähintään 250 havaintoa henkilöauton kuljettajista.

Päiväliikenne : vähintään 250 havaintoa henkilöauton kuljettajista.

Takapenkin turvavöiden käyttö

Havainnointi ei onnistu autosta tarkkailemalla.

Helsinki:

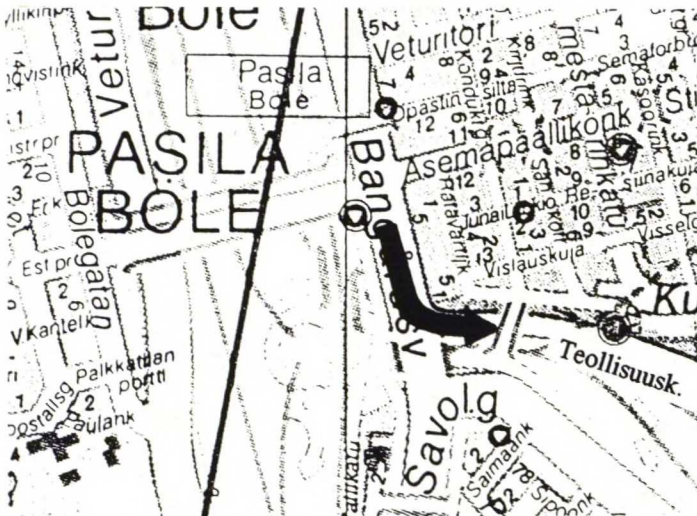
Kehä I, Klaukkalantien jatkeena olevan suojatien kohdalla (mittauspiste 15), länteen ajavat autot.

Havaintojen minimimäärä: vähintään 500 havaintoa takapenkin matkustajista.

Valojen ja vilkun käyttö

Valojen ja suuntamerkin käytön havainnointi onnistuu myös autosta sisältä. Jos kaikkia autoja ei ehditä havainnoimaan, tutkittavat autot poimitaan satunnaisesti.

Helsinki:



Ratapihantie, vasemmalle Teollisuuskadulle kääntyvät autot (mittauspiste 7).



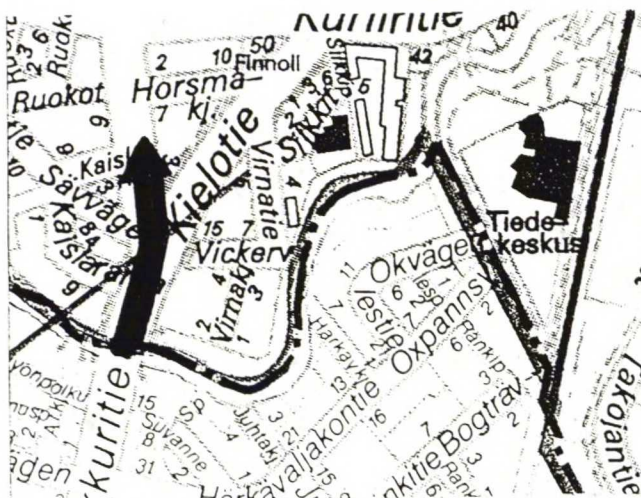
Asesepäntie, oikealle Panuntielle kääntyvät autot (mittauspiste 8).

Espoo:



Merituulentie, oikealle Pohjantielle kääntyvät autot (mittauspiste 9).

Vantaa:



Kielotie, vasemmalle Talvikkitielle kääntyvät autot (mittauspiste 14).

Havaintojen minimimäärä jokaisessa pisteessä erikseen :

Työmatkaliikenne (7-9) : vähintään 250 havaintoa henkilöautoista.

Päiväliikenne : vähintään 250 havaintoa henkilöautoista.

Pyöräilykypärän käyttö

Kaikki polkupyöräilijät havainnoidaan.

Helsinki:



Hesperian puisto, Toolonlahden lansirannassa olevat pyörätiet (mittauspiste 6).
Suunnat kuvasta.

Havaintojen minimimäärä :

Työmatkaliikenne (7-9) : vähintään 250 havaintoa polkupyöräilijöistä.

Päiväliikenne : vähintään 250 havaintoa polkupyöräilijöistä.

Vantaa:



Tikkuraitti, Tikkurila (mittauspiste 13). Suunnat kuvasta.

Havaintojen minimimäärä :

Päiväliikenne : vähintään 500 havaintoa polkupyöräilijöistä.

Jalankulkijoiden käyttäytyminen liikennevaloissa

Helsinki:



Mikonkatu, Kaivokadun liittymän eteläpuoli (mittauspiste 1).



Hakaniemenranta, ennen Siltasaarenkadun liittymää (mittauspiste 2).



Salomonkatu, ennen Mannerheimintien liittymää (mittauspiste 3).

Havaintojen minimimäärä jokaisessa pisteessä erikseen :

Työmatkaliikenne (7-9): vähintään 250 havaintoa jalankulkijoista.

Päiväliikenne : vähintään 250 havaintoa jalankulkijoista.

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta

Turvavöiden käyttö -tutkimuslomake

lomake nro _____

mittauspaikka: _____
 vilkonpäivä: _____
 päivämaa: _____

alkamisaika: _____.
 lopettamisaika: _____.
 mittaaja: _____

sää: _____
lämpötila: _____ °C
tienpinta: _____
valoisuus: _____

[illegible]

Sää:

2 = pilvipouta

 $3 = \text{sumua}$

4 = vesisade

5 = räntä- tai lumisade

Tienpinta:

1 = paljas, kuiva 2 = kostea, märkä

3 = kulumisurissa vettä

4 = lumen

5 = sohjoinen

6 = jäinen

Valoisuus:

2 = hämälä

3 = pimeä

4 = pimeä, tie valaistu

T = taksi
P = turvavyötä ei ole asennettu

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta lomake nro _____

Takapenkillä matkustavien turvavöiden käyttö -tutkimuslomake

mittauspaikka: _____ viikonpäivä: _____
päivämäärä: _____ mittaja: _____
alkamisaika: _____ lopettamisaika: _____
sää: _____ lämpötila: _____ °C tienpinta: _____ valoisuus: _____

Miehet:		Naiset:	
Käytti	Ei käyttänyt	Käytti	Ei käyttänyt
aika: ikäluokka: alle 12v			
12-24v			
25-65v			
yli 65v			
aika: alle 12v			
12-24v			
25-65v			
yli 65v			
aika: alle 12v			
12-24v			
25-65v			
yli 65v			

- Sää:

1 = kirkas

2 = pilvipouta

3 = sumua

4 = vesisade

5 = räntä- tai lumisade
- Tienpinta:

1 = paljas,kuiva

2 = kostea,märkä

3 = kulumisurissa vettä

4 = luminen

5 = sohjoinen

6 = jäinen

7 = ajourat paljaat

8 = hiekoitettu

9 = suolattu
- Valoisuus:

1 = päivänvalo

2 = hämärä

3 = pimeä

4 = pimeä, tie valaistu
- T = taksi

P = turvavyötä ei ole asennettu

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta

Suuntamerkin ja valojen käyttö- tutkimuslomake

lomake nro _____

mittauspaikka: _____ viikonpäivä: _____ päivämäärä: _____
alkamisaika: _____ lopettamisaika: _____ mittaaaja: _____
sää: _____ lämpötila: _____ °C tienpinta: _____ valoisuus: _____

Ajovalojen käyttö:				Suuntamerkin käyttö:			
Henkilöautot		Pakettiautot		Muut		Henkilöautot	
Käytti	Ei	Kyllä	Ei	K	E	Ei käyttänyt	Kyllä

aika :

aika :

aika :

aika :

- Sää: 1 = kirkas

Tienpinta: 1 = paljas, kuiva

Valoisuus: 1 = päivänvalo

S = toinen lamppu on sammunut
- 2 = pilvipouta

2 = kostea, märkä

7 = ajourat paljaat

2 = hämärä
- 3 = sumua

3 = kulumisurissa vettä

9 = suolattu

3 = pimeä
- 4 = vesisade

4 = luminen

4 = pimeä, tie valaistu
- 5 = räntä- tai lumisade

5 = sohjoinen

6 = jäinen

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta

lomake nro _____

Pyöräilykypärän käyttö- tutkimuslomake

mittauspaikka: _____

viikonpäivä: _____

päivämäärä: _____._____._____

mittaaja: _____

alkamisaika: _____._____

lopettamisaika: _____._____

sää: _____

lämpötila: _____ °C

tienpinta: _____

valoisuus: _____

aika: ikäluokka:	Suunta 1				Suunta 2			
	Miehet:		Naiset:		Miehet:		Naiset:	
	K.	Ei käyttänyt	K.	Ei käyttänyt	K.	Ei käyttänyt	K.	Ei käyttänyt
alle 12v								
12-24v								
25-65v								
yli 65v								
aika: alle 12v								
12-24v								
25-65v								
yli 65v								
aika: alle 12v								
12-24v								
25-65v								
yli 65v								

- Sää:

1 = kirkas

2 = pilvipouta

3 = sumua

4 = vesisade

5 = räntä- tai lumisade
- Tienpinta:

1 = paljas, kuiva

2 = kostea, märkä

3 = kulumisurissa vettä

4 = luminen

5 = sohjoinen

6 = jäinen

7 = ajourat paljaat

8 = hiekoitettu

9 = suolattu
- Valoisuus:

1 = päivänvalo

2 = hämärä

3 = pimeä

4 = pimeä, tie valaistu

K = kyyditettävä

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta

lomake nro _____

Jalankulkijoiden liikennevalokäyttäytyminen -tutkimuslomake

mittauspaikka: _____ viikonpäivä: _____
päivämäärä: _____ mittaaaja: _____
alkamisaika: _____ lopettamisaika: _____
sää: _____ lämpötila: _____ °C tienpinta: _____ valoisuus: _____

	Miehet:		Naiset:	
aika: ikäluokka:	Pysähtyi	Päin punaista	Pysähtyi	Päin punaista
alle 25v				
25-65v				
yli 65v				
aika: alle 25v				
25-65v				
yli 65v				
aika: alle 25v				
25-65v				
yli 65v				

- Sää:

1 = kirkas

2 = pilvipouta

3 = sumua

4 = vesisade

5 = räntä- tai lumisade
- Tienpinta:

1 = paljas,kuiva

2 = kostea,märkä

3 = kulumisurissa vettä

4 = luminen

5 = sohjoinen

6 = jäinen

7 = ajourat paljaat

8 = hiekoitettu

9 = suolattu
- Valoisuus:

1 = päivänvalo

2 = hämärä

3 = pimeä

4 = pimeä, tie valaistu

Taulukko 1. Autojen nopeudet arkipäivinä (tiistai-torstai) tielaitoksen ja Espoon kaupungin automaattisissa mittauspisteissä viikolla 36.

Mittauspiste :	Nopeusrajoitus	Keskinopeus	Havaintojen lkm. [ajon./3 vrk.]	Ylittäneet	Ylitys yli 10 km/h	Ylitys yli 20 km/h
Soukka (102)	100	99,5	56393	51,6%	19,3%	4,9%
Jakomäki (109)	100	99,9	133229	54,9%	20,2%	4,6%
Tammisto (131)	100	93,4	132419	32,2%	8,4%	1,2%
Keimola (137)	100	99,0	77515	51,7%	18,1%	3,9%
Kaivoksela (107)	80	84,6	118928	76,4%	27,1%	4,7%
Bemböle (125)	80	80,3	44674	59,4%	10,9%	1,3%
Konala (126)	80	83,0	149222	66,6%	23,9%	4,3%
Pähkinärinne (123)	70	74,8	68739	75,8%	29,0%	5,3%
Voutila (128)	70	79,0	127058	89,0%	48,3%	12,7%
Odilampi (138)	60	67,9	26951	90,8%	39,5%	8,7%
Olari (199)	50	54,0	81382	74,9%	29,6%	4,8%

Taulukko 2. Henkilö- ja pakettiautojen nopeudet arkipäivinä (tiistai-torstai) tielaitoksen ja Espoon kaupungin automaattisissa mittauspisteissä viikolla 36.

Mittauspiste :	Nopeusrajoitus	Keskinopeus	Havaintojen lkm. [ajon./3 vrk.]	Ylittäneet	Ylitys yli 10 km/h	Ylitys yli 20 km/h
Soukka (102)	100	100,2	52786	54,3%	20,5%	5,2%
Jakomäki (109)	100	100,7	122225	57,9%	21,6%	5,0%
Tammisto (131)	100	94,2	122717	34,3%	9,0%	1,3%
Keimola (137)	100	100,5	69342	56,7%	20,1%	4,4%
Kaivoksela (107)	80	85,0	109009	77,6%	28,4%	5,0%
Bemböle (125)	80	80,5	40083	59,9%	11,2%	1,4%
Konala (126)	80	83,2	139508	67,9%	24,8%	4,5%
Pähkinärinne (123)	70	75,2	63920	77,2%	30,2%	5,6%
Voutila (128)	70	79,5	112265	90,0%	50,5%	13,7%
Odilampi (138)	60	67,9	24609	91,0%	38,7%	8,5%
Olari (199)	50	54,0	76804	74,8%	29,8%	4,8%

Taulukko 3. Autojen nopeudet arki-iltoina (tiistai-torstai) tielaitoksen ja Espoon kaupungin automaattisissa mittauspisteissä viikolla 36.

Mittauspiste :	Nopeusrajoitus	Keskinopeus	Havaintojen lkm. [ajon./3 vrk.]	Ylittäneet	Ylitys yli 10 km/h	Ylitys yli 20 km/h
Soukka (102)	100	100,0	8575	53,3%	20,5%	5,6%
Jakomäki (109)	100	102,5	17636	63,2%	25,2%	6,7%
Tammisto (131)	100	93,7	17777	31,3%	8,5%	1,4%
Keimola (137)	100	100,8	11366	57,0%	23,6%	6,4%
Kaivoksela (107)	80	85,2	15908	79,1%	28,2%	5,5%
Bemböle (125)	80	81,7	5951	64,3%	17,0%	2,7%
Konala (126)	80	83,6	20818	69,6%	24,4%	5,1%
Pähkinärinne (123)	70	75,7	9022	78,9%	31,0%	6,8%
Voutila (128)	70	80,8	15706	94,0%	54,4%	15,6%
Odilampi (138)	60	69,1	4287	91,1%	44,3%	12,6%
Olari (199)	50	56,2	13681	81,7%	33,7%	6,4%

Taulukko 4. Henkilö- ja pakettiautojen nopeudet arki-iltoina (tiistai-torstai) tielaitoksen ja Espoon kaupungin automaattisissa mittauspisteissä viikolla 36.

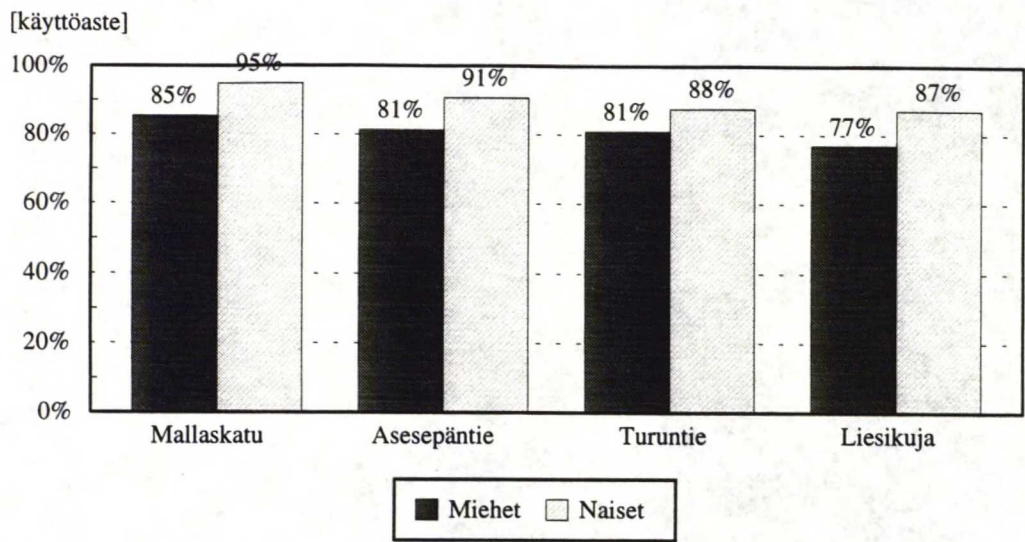
Mittauspiste :	Nopeusrajoitus	Keskinopeus	Havaintojen lkm. [ajon./3 vrk.]	Ylittäneet	Ylitys yli 10 km/h	Ylitys yli 20 km/h
Soukka (102)	100	100,3	8331	54,2%	21,0%	5,7%
Jakomäki (109)	100	103,0	16709	65,0%	26,3%	7,1%
Tammisto (131)	100	94,0	17084	32,3%	8,8%	1,4%
Keimola (137)	100	101,9	10526	60,5%	25,3%	6,9%
Kaivoksela (107)	80	85,5	15082	79,9%	29,0%	5,7%
Bemböle (125)	80	81,9	5662	64,8%	17,6%	2,8%
Konala (126)	80	83,7	20164	70,2%	24,8%	5,2%
Pähkinärinne (123)	70	75,9	8699	79,7%	31,6%	7,0%
Voutila (128)	70	81,0	14561	94,4%	55,5%	16,3%
Odilampi (138)	60	69,2	4000	91,3%	44,0%	12,7%
Olari (199)	50	56,2	13164	81,7%	33,8%	6,4%

Taulukko 5. Jonossa ajavien autojen aikavälit.

Kaikki autot	Havaintojen lukumäärä	Jonoissa ajavien lukumäärä	Aikaväli < 1,0 sekuntia	Aikaväli < 1,5 sekuntia
Mittauspiste 101				
kaista 2	5308	4323	14%	41%
kaista 3	1628	827	23%	45%
Mittauspiste 109				
kaista 1	2768	1241	12%	30%
kaista 2	842	255	23%	43%
kaista 3	1607	870	33%	58%
kaista 4	3831	2252	17%	39%
Mittauspiste 128				
kaista 1	3365	2174	9%	29%
kaista 2	1280	574	22%	44%
kaista 3	1657	1138	27%	56%
kaista 4	3000	2190	13%	36%
Mittauspiste 199				
kaista 2	893	375	7%	28%
kaista 3	1754	1175	8%	32%
kaista 4	1557	852	7%	27%
kaista 5	1540	778	4%	21%

Taulukko 6. Jonossa ajavien henkilö- ja pakettiautojen aikavälit.

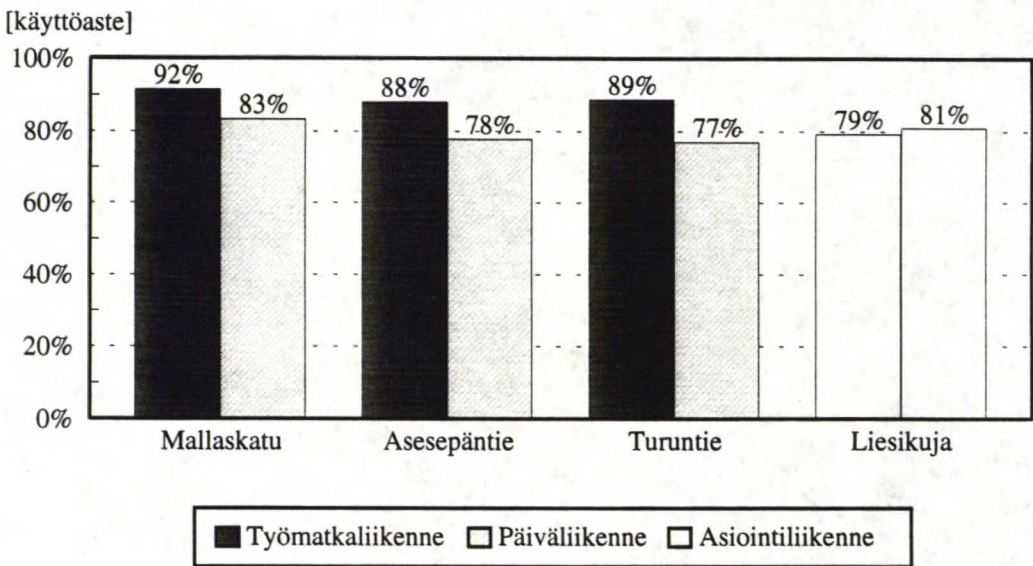
Henkilöautot	Havaintojen lukumäärä	Jonoissa ajavien lukumäärä	Aikaväli < 1,0 sekuntia	Aikaväli < 1,5 sekuntia
Mittauspiste 101				
kaista 2	4649	3815	16%	44%
kaista 3	1566	797	23%	46%
Mittauspiste 109				
kaista 1	2309	1107	13%	32%
kaista 2	802	246	24%	44%
kaista 3	1572	856	34%	59%
kaista 4	3359	2059	18%	40%
Mittauspiste 128				
kaista 1	2709	1802	11%	33%
kaista 2	1202	549	22%	45%
kaista 3	1550	1087	27%	57%
kaista 4	2406	1767	15%	40%
Mittauspiste 199				
kaista 2	747	319	8%	33%
kaista 3	1657	1120	8%	33%
kaista 4	1518	835	7%	27%
kaista 5	1492	761	4%	22%



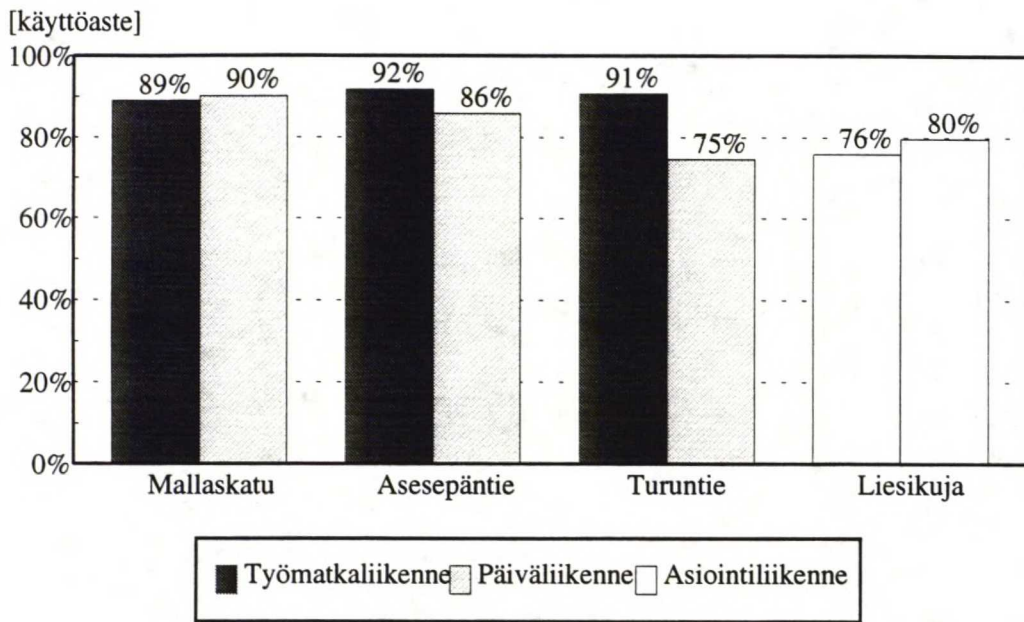
Kuva 1. Henkilöauton kuljettajien turvavyön käyttö. Sukupuolien vertailu.

Taulukko 7. Auton kuljettajien turvavyön käyttö.

	Käyttöaste:		
Mittauspaikka:	Henkilöauto	Pakettiauto	Muu auto
Mallaskatu	87%	44%	0%
Asesepäntie	83%	38%	5%
Turuntie	83%	51%	0%
Liesikuja	80%	53%	0%
Yhteensä:	83%	46%	1%



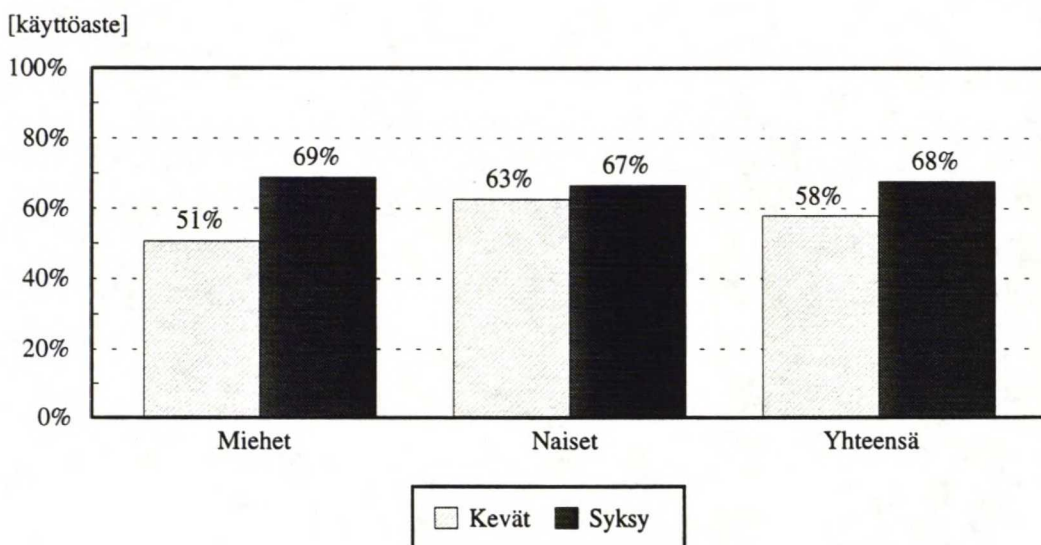
Kuva 2. Henkilöauton kuljettajien turvavyönkäyttö. Työmatka-, päivä- ja asiointiliikenne.



Kuva 3. Henkilöauton etupenkillä matkustavien turvavyön käyttö.

Taulukko 8. Takapenkillä matkustavien turvavöiden käyttö

	Käyttöaste :			
Ikäryhmä:	Miehet	Naiset	Yhteensä:	Havaintoja
alle 25v	65%	68%	66%	369
25-65 v	48%	63%	58%	236
yli 65 v	50%	54%	52%	23
Yhteensä:	60%	65%	63%	628

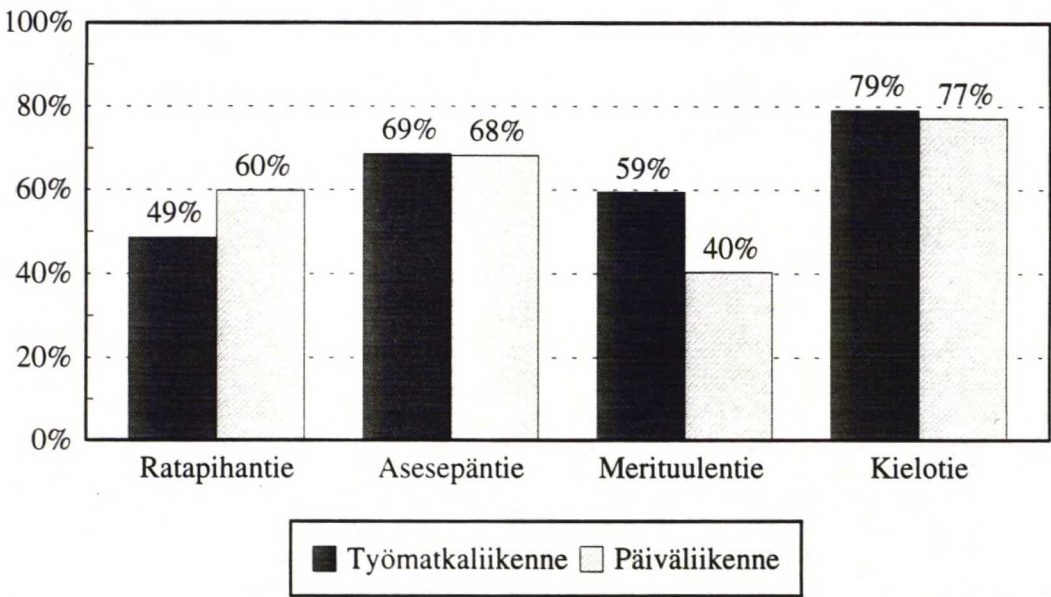


Kuva 4. Takapenkillä matkustavien turvavöiden käyttö keväällä ja syksyllä.

Taulukko 9. Suuntamerkin käyttöaste.

	Käyttöaste:		
Mittauspaikka	Henkilöauto	Pakettiauto	Muu auto
Ratapihantie (vas.)	54%	46%	66%
Asesepäntie (oik.)	68%	68%	72%
Merituulentie (oik.)	50%	49%	63%
Kielotie (vas.)	78%	69%	84%
Yhteensä	63%	58%	72%

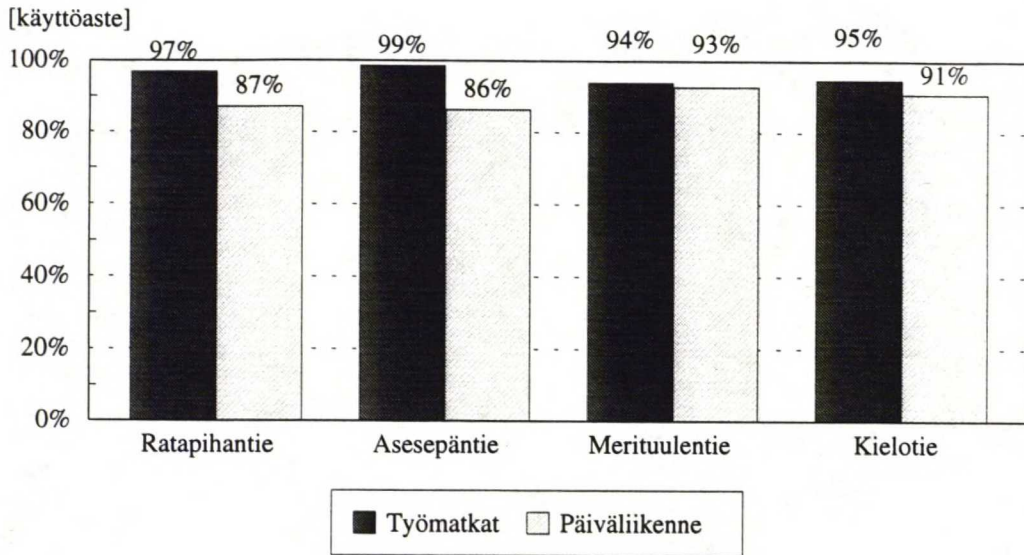
[käyttöaste]



Kuva 5. Suuntamerkin käyttö eri tutkimuspaikoissa.

Taulukko 10. Ajovalojen päiväkäyttö.

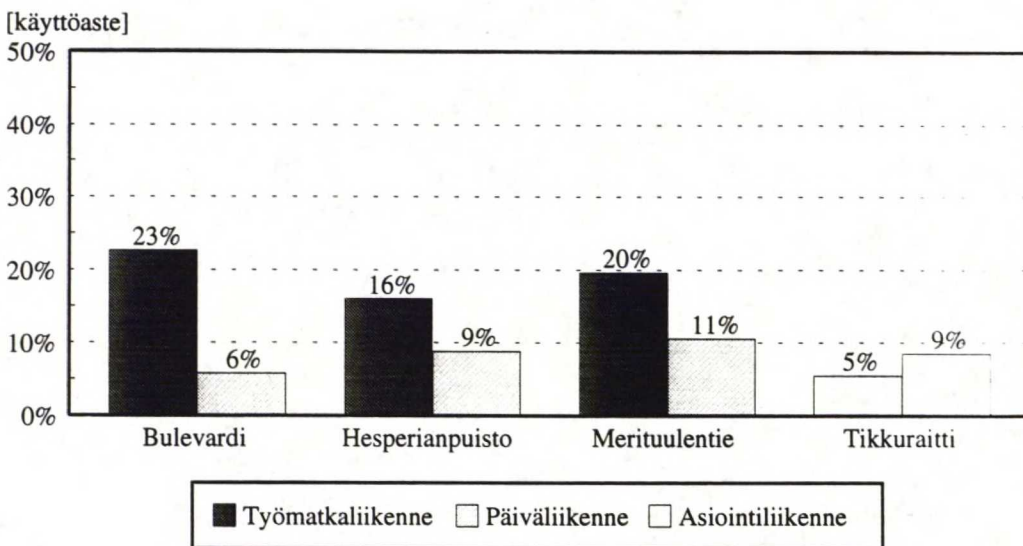
	Käyttöaste:		
Mittauspaikka	Henkilöauto	Pakettiauto	Muu auto
Mp. 7 Ratapihantie	92%	95%	99%
Mp. 8 Asesepäntie	92%	94%	93%
Mp. 9 Merituulentie	93%	89%	96%
Mp. 14 Kielotie	93%	89%	93%
Yhteensä:	93%	92%	95%



Kuva 6. Henkilöautoilijoiden ajovalojen päivkäyttö eri tutkimuspisteissä.

Taulukko 11. Polkupyöräkypärän käyttöaste.

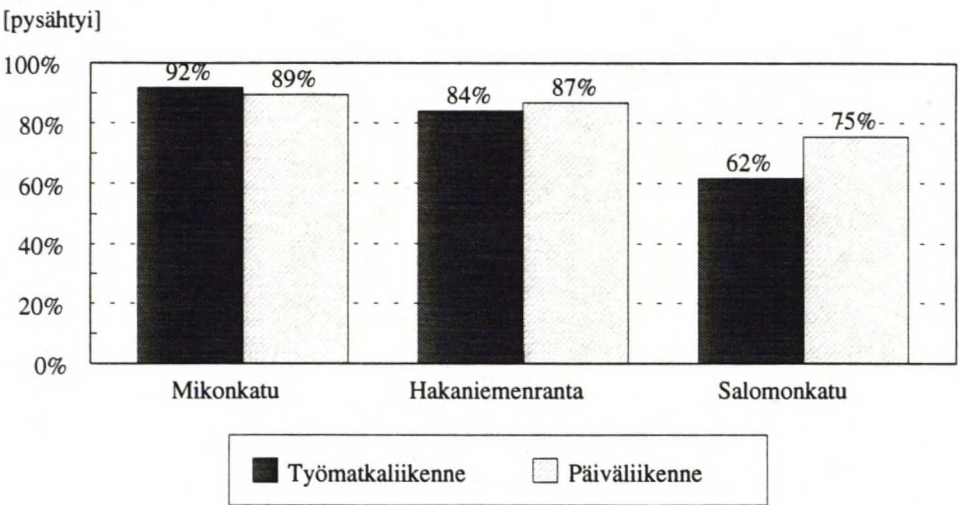
	Käyttöaste :		
Mittauspaikka:	Miehet	Naiset	Yhteensä:
Bulevardi	14%	11%	12%
Hesperianpuisto	12%	12%	12%
Merituulentie	15%	14%	14%
Tikkuraitti	7%	4%	5%
Yhteensä	12%	10%	11%



Kuva 7. Polkupyöräkypärän käyttö.

Taulukko 12. Liikennevaloissa punaisen vaiheen aikana pysähtyneiden osuus.

	Pysähtyi:		
Mittauspaikka:	Miehet	Naiset	Yhteensä:
Mikonkatu	91%	91%	91%
Hakaniemenranta	85%	92%	90%
Salomonkatu	69%	71%	70%
Yhteensä:	82%	85%	84%



Kuva 8. Liikennevaloissa punaisen vaiheen aikana pysähtyneiden jalankulkijoiden osuus.